RB elektronica

RADIO BULLETIN

juni 1992, nr. 6

prijs f 7,90/Bfr. 160

Kwartskristallen onderschat!

Videotransmissie met 9600 b/s

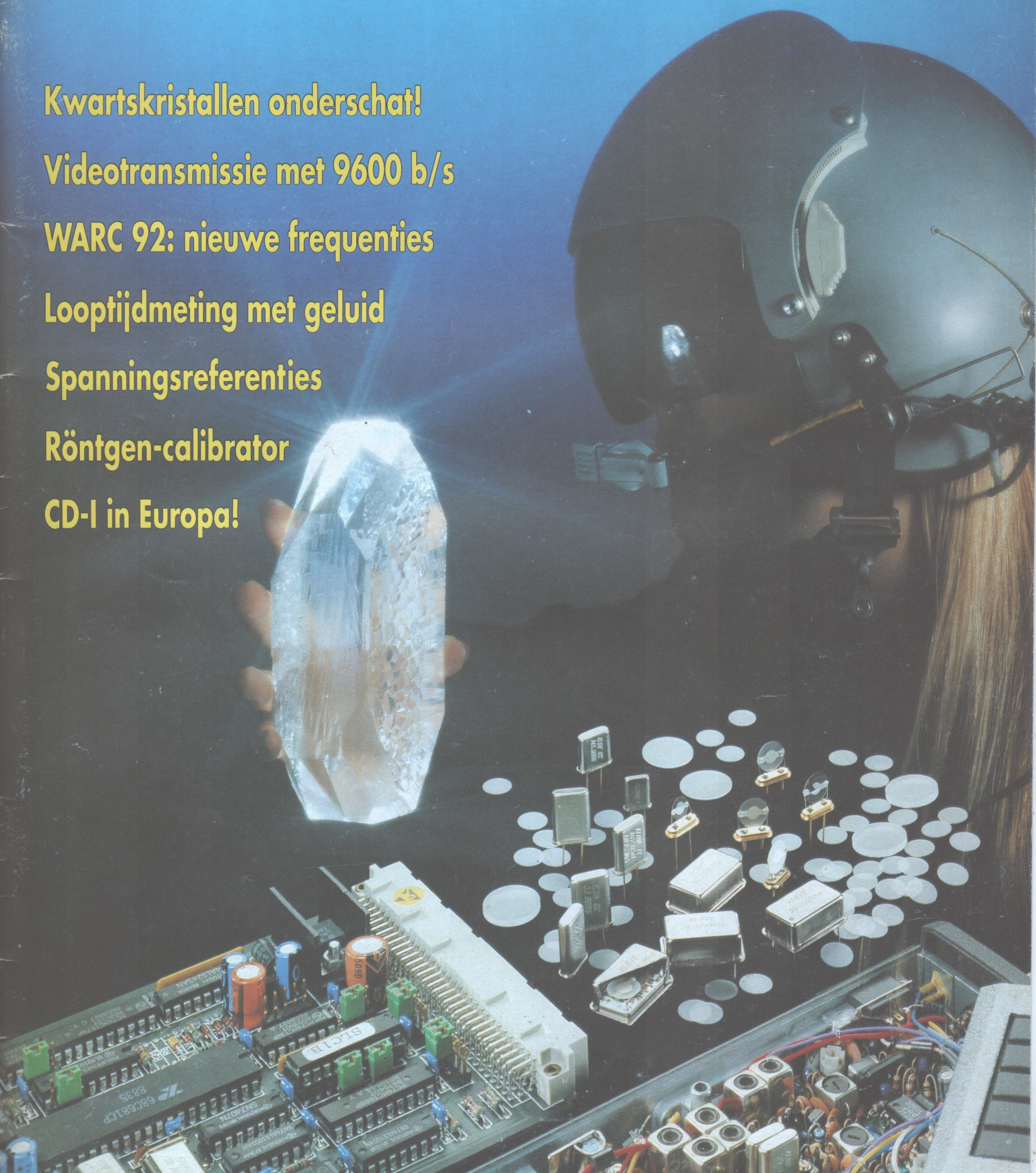
WARC 92: nieuwe frequenties

Looptijdmeting met geluid

Spanningsreferenties

Röntgen-calibrator

CD-I in Europa!



RB ELEKTRONICA
(Jaargang 61)

Is een uitgave van
De Muiderkring BV,
Hogeweyselaan 227,
Postbus 313,
1380 AH Weesp
telefoon: 02940-15210
telex: 15171 (Kamu)
telefax: 02940-12782
bank: 48 49 54 563
giro: 83214

Directie:
Ir. S. Kremer

Hoofdredacteur:
Drs. L. L. R. van Domburg

Vaste medewerkers:
J. van Emden, L. Foreman, J.H.M. Goddijn, Ir. S.J. Hellings, A.G.W.M. van Ommeren, J.W. Richter, Drs. Ing. C.F. Ruyter, J. Smilde, Ing. B. Stuurman, J. Verstraten, C.G.C. van der Vlies

Coverfotografie:
Studio Rob Feenstra

Vormgeving:
J. Oosterdijk

Advertenties:
H.J. Olden

ABONNEMENTEN:
B. Hofman
Abonnementsprijs per jaar: ƒ 75,— / Bfr. 1500.
Studenten: ƒ 60,- / Bfr. 1200.
Abonnementen worden automatisch verlengd, tenzij uiterlijk drie maanden voor het einde van de aflooptermijn schriftelijk bericht is ontvangen. Vermeld bij correspondentie altijd uw abonneenummer (zie wikkel).

Typografie:
Zetterij Harm Vonk, Amersfoort

Druk:
Grafische Bedrijven Bosch & Keuning, Baarn

Distributie:
Betapress

RB in België:
Redactie & advertenties t.a.v. RB Elektronica / De Greef, Postbus 4, 1070 Brussel 7/ Fax.: (2) 5219477
Abonnementen: V.U.: Steven van de Rijt, Keesinglaan 2-20, B-2100 Antwerpen-Deurne. Tel. 03/324 38 90, telex: 32507 (keesng b). Postrekening: 000-0012775-68.

ISSN: 0165-6104

EN VERDER:

Cover:
Kwartskristallen worden steeds meer toegepast waar het gaat om stabiele frequenties, zowel militair als civiel
(Met dank aan: Klove Electronics, Vliegbasis Soesterberg, Saskia Oranje).

DOE-TV

Stel u zit naar een voetbalwedstrijd te kijken voor de Europese beker. Er valt een doelpunt door een speler van het Nederlands elftal (uiteraard!). Terloops vraagt u zich af: Bij welke clubs heeft deze voetballer ook al weer nog meer gespeeld, hoe was zijn scoreverloop dit seizoen en wanneer had hij z'n laatste blessure? Vragen die discussie uitlokken binnen de muren van de huiskamer, maar niet lang meer. Philips en het Amerikaanse bedrijf GTE Imagi Trek onderzoeken namelijk de mogelijkheid van interactieve televisie (voor het gemak kort ik het hier af tot TV-I). TV-I biedt de kijker de mogelijkheid om tijdens het kijken aanvullende informatie op zijn beeldscherm op te roepen, dankzij de koppeling van het TV-toestel aan een CD-Interactieve speler.

Tijdens de officiële Europese introductie van CD-I in Londen op 27 april liet de Amerikaan R. Robinson de genodigden met een overtuigende presentatie het verschil zien tussen een 'gewone' baseball-wedstrijd TV-uitzending en een TV-I uitzending. De demonstratie toonde hoe het televisiescherm op eigen commando deels gevuld kan worden met gegevens en staatjes over een speler. Om dat mogelijk te maken moet het programma een speciaal signaal sturen naar de CD-I speler die met het toestel is verbonden. Als de juiste schijf erin zit, kan de kijker relevante gegevens oproepen. Robinson liet het publiek in verbazing achter . . .

Voorlopig moeten we ons echter tevreden stellen met Compact Disc-Interactive, de nieuwe loot aan de CD-stam waarbij naast audio ook tekst, beelden, graphics en video op schijf kunnen staan. Maar dat zal geen probleem zijn, mits er maar voldoende titels beschikbaar zijn.

Op de persconferentie werden naast het CD-I systeem 32 software titels geïntroduceerd, met name gericht op kinderen, muziek, spelletjes en 'special interest'. Niet veel, ook al komen er elke maand 3 tot 5 bij, en dat weten de betrokken partijen maar al te goed.
Dat Philips er veel aan gelegen is CD-I tot een succes te maken bleek ook uit het feit dat J. Timmer, president van Philips Electronics, een van de sprekers was op de persconferentie: "Een produkt als dit wordt niet verkocht op z'n technologische aspecten, maar op de emoties die het bij de consument losmaakt." Een technisch hoogstandje is CD-I dus niet. De kracht van het systeem ligt veeleer in de software: "De grootste uitdaging is de software uitdaging."
Directie-afgevaardigde Nobuo Kanoi van Sony Japan was evenzeer enthousiast over CD-I, met dezelfde kanttekening: "Software is de sleutel tot het succes van CD-I."
Ook Gaston Bastiaens, directeur Philips Interactive Media Systems, was deze mening toegedaan en lichtte dit accent verder toe: "Deze introductie vindt zes maanden eerder plaats dan gepland, op grond van de ervaringen met CD-I in de Verenigde Staten. Juist de combinatie van entertainment en educatie is van belang en slaat in de VS goed aan. CD-I is niet zozeer een nieuwe techniek alswel een standaard voor electronic publishing. CD-I is een drager van informatie. The name of the game is the software." De goeroe op CD-I gebied schoof zijn enthousiasme niet onder stoelen of banken: "It's more than attractive, it's amazing and creative."

Het mag dan om de software gaan, maar dan wel in de ruimste zin van het woord. Op dit moment is het CD-I systeem bijvoorbeeld nog niet geschikt voor Full Motion Video. De benodigde decodeerchips zijn later dit jaar beschikbaar. Maar ook dan blijven de schijfjes te weinig ruimte bieden voor speelfilms. Is dat geen bezwaar? Volgens Bastiaens allerminst: "When the disc was bigger, it wouldn't have looked as sexy as this one." De erotische uitstraling van CD-I wordt echter pas goed duidelijk wanneer Bastiaens het publiek erop wijst dat het schijfje ook uiterst geschikt is voor programma's voor volwassenen (?). Met name de zoom-mogelijkheid is dan interessant . . . (?).
Zijn enthousiasme weerhield hem er echter niet van de zakelijke aspecten in de gaten te houden. Zo had hij vlak voor het vertrek van gesprekspartner Kanoi nog een vertrouwelijk gesprek met hem, ondermeer over een mogelijke compatibiliteit tussen CD-I en Electronic Book (Data Discman).
Hierop wachten bleek lonend want exclusief voor RB Elektronica verklaarde Bastiaens na afloop: "Het Electronic Book (Data Discman) van Sony krijgt pas later PCM (Pulse Code Modulation), maar blijft zwart/wit. Dat verschil blijft. Maar Sony en Philips hebben afgesproken gezamenlijk een extensie te gaan regelen van Electronic Book naar CD-I. Dat wil zeggen dat er retrieval software op de schijf komt zodat deze ook is af te spelen op een CD-I speler."
De aftrap is gegeven en het balletje rolt. De keuze is aan de consument. Het scoreverloop ligt in zijn handen

Rogér van Domburg

MEER VERGUNNINGEN NODIG VOOR TELECOMMUNICATIE

Op gebied van telecommunicatie krijgt Nederland meer regels en voorschriften. In Brussel werkt de Europese Gemeenschap aan een groot aantal nieuwe regelgevingen op dit terrein. Kern is wat Brussel een verdergaande liberalisatie noemt op diverse deelgebieden. Zo zal per 1 januari 1993 de datatransportdienst niet langer exclusief aan PTT zijn voorbehouden.
Deze liberalisering zal leiden tot een uitgebreider stelsel van regels en voorschriften met als gevolg een grondige herziening van de Wet op de Telecommunicatie Voorzieningen, ingegaan in 1988 met de verzelfstandiging van de PTT. In feite wil de EG zo de eigen Europese markten beter beschermen. Zonder vergunningen zou het voor 'buitenlandse' aanbieders makkelijker zijn op de Europese markt te opereren dan andersom.
Als onderdeel van de liberalisering krijgen de TV-kabelnetten volgend jaar mogelijkheden om meer diensten aan te bieden, zoals datatransport, faxdiensten, telebanking en alarmdiensten. Per 1 januari mag namelijk alleen spraaktelefonie nog aan één concessiehouder zijn toebedeeld.
Op gebied van mobiele communicatie komt er ruimte voor een tweede aanbieder, naast PTT Telecom. De (politieke) vraag is alleen nog of die tweede aanbieder - en misschien ook PTT Telecom zelf - wel of niet een bepaald bedrag zal moeten betalen om de vergunning te kunnen bemachtigen.
De oorspronkelijk geplande opsplitsing van PTT Telecom in een openbaar nutsbedrijf en een commerciële tak is door minister Maij-Weggen teruggedraaid. Volgens de zogenaamde Machtigingswet zou PTT Nederland uiterlijk 1 januari 1994 de concessietaak bij telecommunicatie overdragen aan een dochter, die verder niets zou doen, om oneerlijke concurrentie tegen te gaan. Volgens de minister is dit niet meer nodig omdat de nieuwe Europese regelgeving oneerlijke concurrentie uitbant.

BEELDTELEFOON VAN AT&T

De VideoPhone 2500 van AT&T is een beeldtelefoon die geschikt is om bewegend kleurenbeeld over bestaande telefoonlijnen te verzenden met een snelheid van maar liefst 19.2 kilobits/seconde. Spraak en beeld lopen dan volledig synchroon en beeldtelefoneren kost niet meer dan een gewoon telefoongesprek.

Het toestel heeft boven een opklapbaar LCD beeldschermpje (128 x 112 pixels, 3,3 inch beeldiagonaal) een 1/3 inch camera met een bereik van 8 cm tot 2,7 meter. Beeldcontrast en helderheid zijn instelbaar, een 'self-view' knop maakt het mogelijk dat de beller eerst zichzelf bekijkt alvorens de opname vrij te geven voor verzending. Dat vrijgeven geschiedt door bediening van een videoknop. Indien gewenst kan zelfs het lenskapje worden gesloten. Drukt de gebruiker de videoknop in, dan wordt het gesprek wel enkele seconden onderbroken omdat de modems contact moeten leggen.
Aangezien er gebruik wordt gemaakt van hoge snelheid modems en gemoduleerde data is simultaan gebruik van de VideoPhone en een andere telefoon of een modem op dezelfde lijn onmogelijk. Althans, de videoverbinding wordt dan verbroken. Voor een beeldtelefoongesprek met meerdere personen tegelijk kan men de hands-free bediening inschakelen. Het toestel is voorbereid op toekomstige koppeling aan een database met videobeelden (Laserdisc).
De gebruikte audio compressie-technologie, de digitale signaalprocessoren (DSP's) en de ingebouwde modems en software zijn afkomstig van AT&T. Voor de videocompressie werd een samenwerking gezocht met Compression Lab. Inc.
Voorlopig is het apparaat alleen bestemd voor de Amerikaanse markt (110 V/60Hz); het kost daar 1500 dollar. In Nederland is het toestel waarschijnlijk te bezichtigen op de EuroComNet (zie Agenda).

Inl.: AT&T, Hilversum, tel. 035-873111.

De VideoPhone 2500 van AT&T is geschikt voor analoog èn digitaal gebruik.



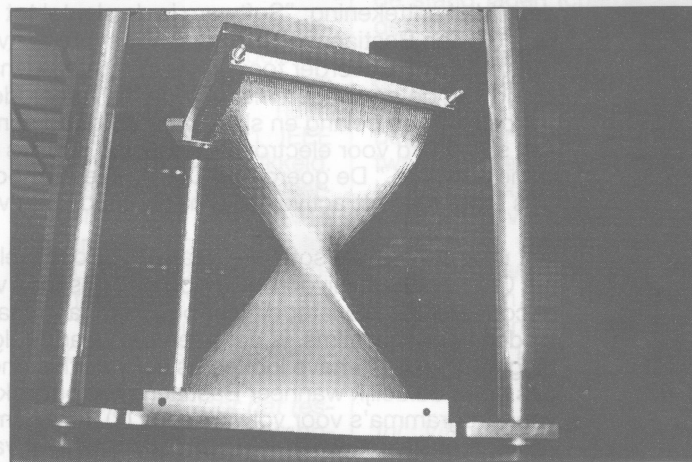
OPTISCH REUZENSCHERM

Op de Hannover Industriebeurs was een optisch reuzenscherm te zien als alternatief voor bestaande projectieschermen. Het laboratorium Conception de Produits Nouveaux van de ENSAM (Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers) te Parijs heeft vijf jaar gewerkt aan dit revolutionare concept. Het betreft hier een plat scherm met grote afmetingen voor de transmissie van beelden door kunststof vezels. Het geheel bestaat uit een combinatie van een videobesturingssysteem dat een LCD scherm en een computerbeeldscheidingssysteem bevat, met schermmodules. Beide onderdelen realiseren een gedeelte van de vergroting/verkleining van het te projecteren videoprogramma.
Deze modules zijn verkregen door de driedimensionale rangschiking van duizenden glasvezels in een geordende bundel. Aan de ene zijde van de bundel bevindt zich een vierkante matrix van glad tegen elkaar liggende vezels (het projectiedeel); de andere zijde bevat eveneens een vierkante matrix, maar dan van niet tegen elkaar liggende vezels, waarvan de tussenruimte de vergrotingsverhouding van het beeld bepaalt.

Dit optische reuzenscherm is een alternatief voor de bestaande projectieschermen die veelal werken op basis van LED's of LCD's.

Inl.: Stichting Frantech, Amsterdam, tel. 020-6254736.

Optisch reuzenscherm voor projectie van videobeelden.



HDTV-UITZENDINGEN VERVOLGD

Na de Olympische Winterspelen is het nu de beurt aan de Expo '92 wereldtentoonstelling en de Olympische Zomerspelen in Spanje om vertoond te worden in HDTV televisie-uitzendingen. Op meer dan 1000 locaties in Europa zullen de uitzendingen voor het grote publiek te zien zijn. Bovendien kan iedereen in Europa die beschikt over een D2-MAC toestel, een satellietschotel en een bijbehorende tuner de uitzendingen ontvangen. Ook wordt het signaal in diverse gemeenten per kabel doorgegeven.

Inl.: Philips, Eindhoven, tel. 040-782792.

FREQUENTIEWIJZIGINGEN WARC 92

Van 3 februari tot 3 maart werd in Torremolinos de World Administrative Radio Conference 1992 (WARC 92) gehouden. Uit 127 landen namen maar liefst 1400 gedelegeerden deel. De belangrijkste resultaten worden hier op een rijtje gezet.

Telefoneren via LEO's
Eén van de opmerkelijkste resultaten van WARC 92 is de acceptatie van het Motorola-project dat internationaal telefoneren voor mobiele toestellen via LEO's (satellieten in een lage omloopbaan) mogelijk moet maken. Voor dit communicatiesysteem zullen elf polaire banen nodig zijn, evenredig over de aardomtrek verdeeld, met op elke baan zeven satellieten. Het grote voordeel van dit systeem, waarbij niet-stationaire satellieten worden toegepast is, dat communicatie met gering energieverbruik mogelijk is. In tegenstelling tot bij voorbeeld het Inmarsat A-systeem, dat gebruik maakt van geo-stationaire satellieten. Een ander voordeel is dat communicatie via satellieten in polaire banen ook mogelijk is boven de 70e breedtegraad, dus ook in de poolgebieden. Met geo-stationaire satellieten (bijv. Inmarsat) is dat onmogelijk.
De WARC heeft voor deze nieuwe communicatievorm drie frequentiebanden beschikbaar gesteld: 1613,80 - 1626,50 MHz (uplink); 2483,50 - 2520,00 MHz (downlink) en 22,55 - 23,00 GHz (inter-sat. link). Het project is met de naam 'Iridium' gedoopt, omdat in het element Iridium 77 elektronen hun banen om de atoomkern beschrijven.
De nieuwe satellieten zullen op ongeveer 670 km boven de aarde circuleren. Er wordt uitgegaan van een werkingsgebied ('footprint') met een diameter van circa 3500 km. Dit gebied verplaatst zich dus voortdurend en zodra de noodzaak zich daarvoor voordoet, wordt overgeschakeld naar een volgende satelliet. De acht à tien geplande grondstations zorgen voor doorschakeling naar het normale telefoonnet óf naar die satelliet, eventueel in een andere baan, die in aanmerking komt voor contact met de opgeroepene.
Verwacht wordt dat het Iridiumproject circa 200.000 gesprekken gelijktijdig zal kunnen verwerken. Het is dus niet de bedoeling als alternatief voor de bestaande Telecom-systemen, zoals autotelefoon, Inmarsat, e.d. te gaan fungeren. Maar het kan een nuttige functie vervullen en een concurrerende positie innemen ten aanzien van D-net gebruikers, zoals transportondernemers en zakenlieden in mobiel verkeer.

Nieuw wereldomroep-systeem
Radio-uitzendingen op de kortegolfbanden - meestal aangeduid met de naam wereldomroepen - zijn de laatste decennia steeds meer in de verdrukking geraakt. Niet alleen door een gebrek aan plaatsruimte. Sommige van deze zenders staan ten dienste van de regering van het land van herkomst en haar politieke visie. Die propaganda vereist steeds sterkere zenders, die dan nóg meer onderlinge storingen veroorzaken.
Veel van die op internationaal publiek gerichte wereldomroep organisaties benutten kortegolfzenders die gelijktijdig op meerdere frequenties uitzenden om de trefkans voor goede ontvangst te vergroten. Daarbij leggen ze een meervoudig beslag freqenties waar, onder normale omstandigheden, één frequentie voldoende zou kunnen zijn.
Kostbare 'antenneparken' en hogere zendvermogens kunnen de ontvangst, door de eigenschappen van de ionosfeer en de wederzijdse storing, niet afdoende en definitief verbeteren. Voor kortegolf typerende propagatie-omstandigheden, zoals selectieve fading, die soms ook al de gesproken tekst beïnvloeden, maken het beluisteren van muzikale intermezzo's meestal ongenietbaar. De dienstdoende omroepers/sters/redacteuren hebben daar kennelijk geen weet van, anders zouden persoonsnamen van de ANWB-alarmcentrale wel tweemaal in een uitzending worden genoemd.
RADIOSAT International wil aan die onbevredigende ontvangst iets doen. Reeds in 1974 stelde NASA het gebruik van satellieten voor. Een wereldwijd satellietensysteem kan - wat betrouwbaarheid en kwaliteit betreft - op één lijn worden gesteld met de FM-omroep. Een groot probleem vormt echter het feit dat vele kortegolf luisteraars (derdewereld landen !) zich geen kostbare ontvangers kunnen veroorloven. Ze moeten bovendien klein zijn, ook binnenshuis bruikbaar en gemakkelijk te bedienen. Het gebruik van de L-band (0,39 - 1,55 GHz) komt daaraan tegemoet. De WARC 92 stelde het frequentiegebied 1,492 - 1,525 GHz beschikbaar. Daarvoor zijn geen schotelantennes noodzakelijk, staafantennes zijn voldoende.

Oorspronkelijk werd gedacht aan 200 stereo-kanalen per satelliet (CD-kwaliteit). Nadere studie heeft echter uitgewezen dat dit streven te prestigieus was. Voor 200 mono- en 20 stereo-kanalen kan worden volstaan met slechts drie satellieten, in overeenstemming met het oorspronkelijke voorstel van Arthur C. Clarke. Met een bundelbreedte van 0,5° kan een enkele parabool circa 40% van het aardoppervlak bestrijken. Uplink-stations in verschillende landen zullen de programma-toevoer verzorgen en beschikbaar zijn voor ieder land en iedere organisatie die daarvoor in aanmerking komt.
Voor zo'n nieuw wereldomroepsysteem komt AM of FM niet meer in aanmerking. Er zijn andere en doeltreffender modulatiemogelijkheden, zoals het EUREKA-147 systeem (DAB, Digital Audio Broadcast) en ADS-III (Advanced Digital System). Deze technische kant vertoont veel affiniteit met de telecommunicatie door middel van 'snoerloze' of draadloze (!) telefoons voor mobiele verbindingen: GSM (Groupe Special Mobiles) en DECT (Digital European Cordless Telecommunications).
Digitale modulatie maakt het mogelijk om met het via zonnepanelen beschikbare zendvermogen zodanig efficiënt om te gaan dat, in combinatie met een grote paraboolantenne, voor elk van de 200 mono-kanalen (plus 20 stereo-) het uitgestraalde vermogen ruimschoots voldoende is voor audio-ontvangst van hoge kwaliteit.
In verband met de betrekkelijk lage frequentie 1,5 GHz is een grote schoteldiameter noodzakelijk om voldoende signaalversterking te kunnen realiseren. Voortbouwend op de ervaring met de schotelconstructie van 9 m diameter bij de ATS-satelliet acht de fabrikant daarvan ook een uitschuifbare schotel met een diameter van 30 m uitvoerbaar (CCIR-Report 955-1).

RADIOSAT International heeft nog geen beslissing genomen over het toe te passen modulatiesysteem en de grootte van de schotelantennes voor de satellieten. Ze wil deze laten afhangen van de wensen van de gebruikers. Het is te hopen dat het modulatiesysteem min of meer compatible zal zijn met het reeds in gebruik zijnde digitale systeem van Kopernikus en TDF 1, zodat eventuele stereo-programma's van RADIOSAT International óók met DSR-radio's kunnen worden beluisterd.

Omroepbanden worden uitgebreid
Uitbreiding van de bestaande kortegolf omroepbanden met in totaal 790 kHz (200 kHz beneden 10 MHz en 590 kHz voor de banden tussen 11 en 19 MHz). Deze extra bandjes zijn te reserveren voor enkelen zijbandtransmissie (SSB) en komen beschikbaar op 1 april 2004. Op basis van non-interference mogen ze ook voor andere doeleinden in gebruik blijven. De zogenoemde Tropen Banden 2,5 en 3 en 5 MHz blijven ongewijzigd.

SSB vervangt AM
De algehele invoering van enkelzijband-transmissie (SSB) en daarmee het einde van het huidige AM-(wereld)omroepsysteem per 31 december 2015 wordt op de agenda van de volgende WARC gezet. De geplande datum voor deze ingrijpende wijziging zal zo veel mogelijk worden vervroegd; er is sprake van het jaar 2005.

APC voor vliegtuigen
Voor APC (Aeronautical Public Communication) werden twee kleine bandjes gereserveerd voor telefoongesprekken met vliegtuigen: 1,670 - 1,675 GHz (downlink) en 1,800 1,805 GHz (uplink).

DAB
DAB (Digital Audio Broadcast, zie ook RB Elektronica 12/1991 en 1/1992) wordt voor nadere uitwerking op de agenda van de ITU-vergadering voor Regio 1 (Europa/Afrika) geplaatst. De verwachting is dat DAB zal worden

geïntegreerd in de FM-omroep plannen.

HDTV
Voor een wereldwijde voorkeurs-frequentieband voor HDTV werd geen overeenstemming bereikt. Regio 1 en Regio 3 (Azië/Australië) opteerden voor 21,4 - 22 GHz per 1 april 2004. Regio 2 (N.- en Z.-Amerika) pleitte voor 17,3 - 17,8 GHz. Als uplink-frequentieband werd 27,5 - 30 GHz geaccepteerd, met voor de Regio's 2 en 3 afwijkende banden. Een probleem daarbij is dat hevige regenval in tropische landen de signaaloverdracht voor hogere frequenties méér beïnvloedt dan lagere.

Amateurbanden
In de voor de amateur-communicatie toegewezen banden komt geen verandering. De situatie voor de 7 MHz band kan niet worden verbeterd omdat reeds bezette frequenties in dit spectrum niet werden vrijgegeven.

Meteo-radar
Meteorologische windprofiel radarinstallaties (van belang voor de veligheid in de luchtvaart) kunnen gebruik maken van frequenties rond 50, 400 en 1000 MHz.

Literatuur:

[1] Satelliten Systeme, Hüthig Verlag: Codeersystemen.
[2] EBU-Review aug. '88: Low bit-rate coding.
[3] EBU-Review april '91: Budget-Link 1,5 GHz.
[4] EBU-Statement D44-88: Sat. Sound Broadcast 0,5 - 2 GHz.
[5] EBU-Standards N17-90: High-quality digital radio.
[6] Infosat Special, april '92, p. 52-71.

NIEUWE BOUWSTEEN VOOR SUPERGELEIDING

Wetenschap en industrie zijn een stapje dichter bij de toepassingen van hoge temperatuur supergeleidende elektronica. Onderzoek aan de faculteit Technische Natuurkunde van de Technische Universiteit Twente heeft namelijk geleid tot betere produktietechnieken om zeer dunne lagen (films) supergeleidend materiaal te maken, zogenaamde Josephson-juncties. De toepassing van deze juncties in de elektronica maakt nog snellere schakelingen mogelijk en ontwikkeling van zeer gevoelige sensoren.
Mede op basis van dit onderzoek wordt in de vakgroep Lage Temperaturen gewerkt aan de ontwikkeling van een nieuwe generatie hoge Tc-SQUIDS, werkzaam bij 77 Kelvin. De SQUIDS zijn uiterst gevoelige sensoren die ondermeer gebruikt worden voor toepassingen in biomedisch onderzoek aan de universiteit. De sensoren zijn in staat zeer lage magneetvelden te meten, bij voorbeeld als gevolg van bewegingen van het hart of hersenactiviteit. Dergelijke signalen zijn circa een miljoen maal zwakker dan het aardmagnetisch veld. Het gebruik van deze SQUIDS voor snelle A/D-converters wordt in toenemende mate overgenomen door vooraanstaande elektronica-concerns als Thomson en Dornier, onder andere in het kader van het Europese project ESPRIT 2, een project voor supergeleidende elektronica.

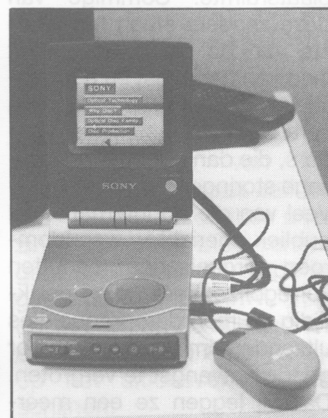
BEWEGEND BEELD VOOR CD-I

De laatste bottle-neck voor Compact Disc-Interactive is nu bijna verholpen: bewegend beeld. In Francisco demonstreerde Philips haar systeem voor het eerst mèt Full Motion Video, volgens de MPEG (Moving Pictures Experts Group) standaard. Eerder in Amerika geïntroduceerde CD-I spelers waren niet van FMV voorzien. Aanpassing van bestaande spelers is mogelijk met een FMV-cartridge zodra de MPEG/FMV decodeerchips gereed zijn (eind 1992). Alleen met deze chips is het mogelijk de MPEG-gecodeerde bitstream ook daadwerkelijk realtime te decoderen. Op dit moment kost het decoderen van 1 minuut film nog 40 maal zo veel tijd!
Engeland beleefde de Europese primeur. Op 27 april werd hier de CD-I 205 speler geïntroduceerd, samen met 32 software-titels. Hoewel een demonstratie werd gegeven van CD-I mèt FMV, zal de eerste FMV-software pas begin volgend jaar in Europa beschikbaar zijn. Gedurende de rest van dit jaar zullen elke maand zo'n drie nieuwe titels verschijnen. De prijzen variëren van circa 15 tot 40 pond! De speler zelf zal net iets minder dan 2000 gulden kosten.



Philips CD-I 205 speler met aangepaste afstandsbediening.

Op de bijbehorende tentoonstelling (The 3rd Multimedia Conference & Exhibition on CD-I) werden ook een CD-I speler van Panasonic en van Yamaha getoond. Bovendien waren de eerste prototypes van portable spelers te zien, van Kyocera, Sanyo en Sony. Men moet bij portable modellen wel rekening houden met een (50 tot 100%) hogere prijs dan de stationaire modellen, mits ze een LCD-scherm hebben.



Draagbare CD-I speler van Sony, te bedienen mèt en zonder muis.

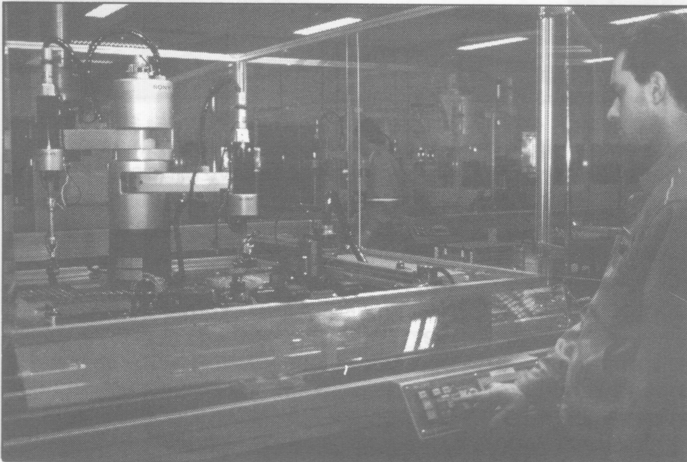
Op de Firato (14-20 september) zal Philips twee stationaire spelers tonen, een mèt en een zonder FMV, en wellicht een portable model.
Eaglevision Productions in Hilversum heeft als eerste bedrijf in Europa een distributieovereenkomst getekend met Philips Interactive Media International (PIMI) te Londen. De overeenkomst omvat de wereldwijde exclusieve distributierechten voor tien door Eaglevision te produceren CD-I titels voor de consumentenmarkt. Beschikbaar zijn reeds: Kleiduif-schieten, Origami, Tangram en De Kabouter (Rien Poortvliet).

SONY RUKT VERDER OP IN EUROPA

Niet het Nederlandse Limburg, maar het Zuidfranse stadje Bayonne is gekozen als lokatie voor de nieuwste fabriek van Sony. De fabriek bestaat uit twee units, met een gezamenlijke oppervlakte van 15.000 m^2. Eén gebouw voor de produktie van multi-layer PWB's (printed wiring boards) voor audio- en audio/videoprodukten (camcorders, TV's, Car HiFi) en communicatie produkten als computers en draadloze telefoons. Het andere gebouw is ingericht voor assemblage van optische laser pick-ups voor CD-spelers.
De fabriek zal niet alleen aan Sony's eigen Europese fabrieken leveren, maar ook hoogwaardige onderdelen verkopen aan derden. Ter indicatie: In deze fabriek produceert men maandelijks 13.000 m^2 PWB's en 170.000 optische lasereenheden!
Wat betreft de lokatiekeuze benadrukt Sony dat de aanwezigheid van twee tape-fabrieken in Bayonne (sedert 1980) meebepalend waren. Volgens J. Schmuckli (president Sony Europe) zijn hier echter ook lokale arbeidskrachten op alle niveaus beschikbaar. Ook bij de opening van deze fabriek benadrukte Sony hoe zeer zij er belang raan hecht om een bijdrage te leveren aan de lokale arbeidsmarkt. Volgens topman en oprichter A. Morita komt 95% van de werknemers uit de regio. Andersom is ook de bijdrage vanuit de regio niet gering: van de benodigde investeringen voor deze nieuwe fabriek (113 miljoen gulden) is 43% bijgedragen door de regio.
De fabriek kenmerkt zich door

een volledig geautomatiseerde produktie, waarbij veel machines van Duitse makelij worden gebruikt. Daarbij is opmerkelijk veel rekening gehouden met het milieu door speciale maatregelen voor afvalbeperking en -zuivering. Momenteel werken er 220 mensen (134 voor de optische laser-eenheden, 50 voor PWB's en de rest voor algemene zaken). Dit moet in de nabije toekomst uitgroeien naar 400. Het relatief grote aantal Japanners dat tijdens ons bezoek in de fabriek werkzaam was, zal - volgens een medewerker - zichzelf snel overbodig moeten maken.
Sinds haar oprichting in 1946 heeft Sony tientallen vestigingen over de hele wereld geopend: 10 in de Verenigde Staten, 15 in Oost-Azië, 3 in Latijns-Amerika en 15 in Europa (gestart in 1960). Inmiddels kan Sony claimen dat zij 40% van haar Europese produkten ook daadwerkelijk in Europa produceert. De verkoop in Europa vormt 30% van haar wereldwijde verkoop.

Op de persconferentie werd duidelijk dat Sony momenteel te kampen heeft met een stagnerende verkoop, wereldwijd. Volgens Morita is dit echter van tijdelijke aard en niet verontrustend. De teruglopende omzet van afgelopen jaar moet geweten worden aan de algemeen lage economische groei en aan de gepleegde investeringen, zoals in Bayonne. Het zal Sony niet weerhouden door te gaan met grootschalig investeren.



Robots worden ingezet om de circa 30 componenten te assembleren tot optische laser-eenheden.

WERKGROEP CE-MERK

Het Support and Competence Center (SCC), een kerngroep van het Centrum voor Micro-Elektronica, heeft het startsein gegeven voor een werkgroep rond het CE-merk. Het CE-merk is een Europees certificaat voor functionele en kwaliteitseisen die aan een produkt gesteld kunnen worden. Dit merk vereenvoudigt het betreden van nieuwe markten. Een produkt met een CE-keurmerk heeft automatisch toegang tot de Europese markt en kan niet geweerd worden door een lidstaat van de EG. De werkgroep heeft tot doel het CE-merk voor produkten van deelnemers te verwerven. Er is nog beperkte ruimte voor deelname, dus haast is geboden.
Inl.: CME, Enschede, tel. 040-455255.

PHOTO VIDEO CAMERA

Sony introduceert een apparaat waarmee men foto's op televisie kan bekijken en/of opnemen op een videorecorder. De PHV-A7 foto/videocamera (film/video omzetter) kan zowel (kleur)negatieven, dia's als filmstrips verwerken, dankzij een positief/negatief schakeling. Het apparaat bevat een Precision CCD-beeldchip (470.000 beeldpunten) en een resolutie van ruim 400 lijnen. Het scherpstellen gebeurt volledig automatisch. Daarnaast is voorzien in een kleurbalansregeling, een diafragmaregeling, een S-Video uitgang en 6x Zoom. Een speciale microfoon-ingang maakt het inspreken van commentaar mogelijk. De PHV-A7 kost ƒ 1999,-, maar of deze prijs gehandhaafd blijft met de introductie van de concurrerende Kodak Photo CD dit najaar...?

Inl.: Sony Nederland, Badhoevedorp, tel. 020-6581911



Met de PHV-A7 kan men negatieven, dia's en filmstrips op TV bekijken en op videoband overzetten.

SOFTWARE VOOR HANDSCHRIFTHERKENNING

Document Access brengt handschriftherkenning onder handbereik met nieuwe software: DAREAD. Het programma bevat een 'learning mode' waarmee de software getraind kan worden op nieuwe cijfers, karaktersets en handschriften. Integratie met de Documentaire Informatie Systemen van DA is mogelijk. Het programma is gebaseerd op de technologie van neurale netwerken en maakt gebruik van een transputer board. De herkenningstijd is afhankelijk van het type transputer en kan variëren van 10 tot 1000 karakters per seconde op de PC. Naast diverse karakters kunnen ook verschillende stijlen herkend worden.
Deze zogenaamde Intelligent Character Recognition software kan grote diensten bewijzen voor organisaties die veel formulieren moeten invoeren met zowel handgeschreven als gedrukte tekst.

Inl.: Document Access, Rotterdam, tel. 010-4366664.

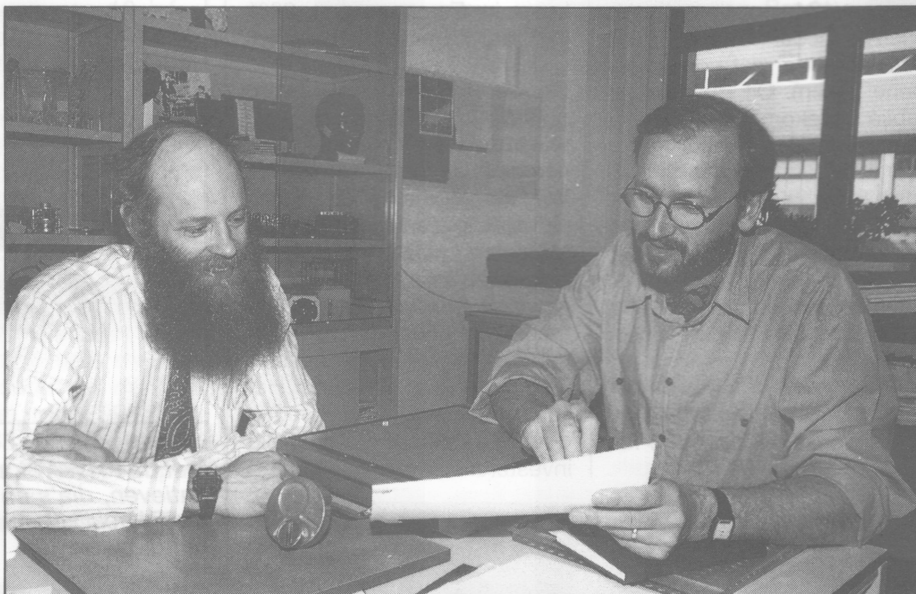
MARKT

* Servo-fabrikant **Muirhead Vactric** wordt in Nederland exclusief vertegenwoordigd door Amroh te Weesp. Het Brusselse zusterbedrijf **De Greef Electronics** heeft de alleenvertegenwoordiging voor België en Luxemburg.
* **Samson** Regeltechniek is verhuisd naar het volgende adres: Signaalrood 10, 2700 AG Zoetermeer.
* **IDG-Electronica Reconditionering** is de naam van een nieuw bedrijf gespecialiseerd op gebied van reiniging van elektronica en fijnmechanische apparatuur (033-558666).
* **Telecom Systems** uit Capelle a/d IJssel heeft de exclusieve vertegenwoordiging verworven voor Nederland van **NEI DAC**.

Medisch verantwoord maar commercieel nog onbeantwoord

De röntgen-calibrator

Aan medische apparatuur worden hoge kwaliteitseisen gesteld, met name voor de veiligheid van patiënt en gebruiker. Dat geldt ook voor röntgenapparaten. De hoeveelheid straling waaraan mens (en dier) worden blootgesteld dient beperkt te worden. Nauwkeurig ijken is dan ook geboden. De huidige ijkmethode heeft echter z'n beperkingen. Voor Joop Storm en Frits van der Meer van de Erasmus Universiteit Rotterdam was dit voldoende uitdaging om een alternatief te ontwikkelen: de röntgencalibrator. Dankzij speciaal ontworpen converters en elektronica kan de stralingsbelasting verder beperkt worden, mits.....



"Het blijft knokken" volgens de uitvinders van de röntgencalibrator J. Storm (r) en F. van der Meer.

Hoe overtuig je de (medische) wereld van het nut en de industrie van de commerciële waarde? Dat is nog steeds een dringende vraag bij de uitvinders van de röntgencalibrator. Een medisch probleem is opgelost, maar nu?
Beide uitvinders beamen dat het een moeizaam proces is een levensvatbaar idee niet alleen tot een werkend, maar ook tot een marktrijp produkt te maken. "Het project loopt al twee jaar," zo begint Storm zijn relaas. "De Centrale Research Werkplaatsen van de Erasmus Universiteit, waar zo'n 60 mensen werkzaam zijn, kreeg het verzoek van het Sophia/Dijkzigt-ziekenhuis (het academisch ziekenhuis van de universiteit. red.) te onderzoeken of er een hulpmiddel bestond voor verbetering van de richtnauwkeurigheid van gangbare röntgenapparaten. En toen duidelijk werd dat een dergelijk hulpmiddel niet bestond, werd ons gevraagd zelf iets te ontwerpen."
Van der Meer: "Naast de technische moeilijkheden, waarvoor we een oplossing moesten zien te vinden, kostte het veel tijd en overtuigingskracht de benodigde gelden voor een dergelijk project ter beschikking te krijgen. Een universiteit wordt natuurlijk dagelijks geconfronteerd met verzoeken die geld kosten."
Als klinisch fysicus, gespecialiseerd in radiodiagnostiek, kan Van der Meer vele aspecten van een project als dit overzien en de waarde ervan vakbekwaam aantonen. De röntgen-technologie maakt nog steeds snelle ontwikkelingen door. En alle apparatuur die met straling werkt, dient nauwkeurig te functioneren en moet zorgvuldig onderhouden worden.
Röntgenapparatuur bevat een lichtbron met begrenzingsdiafragma's en een röntgenbron met (loden) begrenzingsdiafragma's. Voor de belasting met röntenstraling wordt het juiste te doorlichten gebied van de patiënt gekozen met een lichtveld dat dezelfde afmetingen hoort te hebben als de röntgenbundel. Door een mechanische ontregeling kunnen lichtbron, röntgenbuis en diafragma's zodanig ingesteld staan dat het verkregen lichtveld en röntgenveld niet gelijk vallen (elkaar niet dekken).

De huidige ijkmethode

Een röntgenbuis wekt röntgenstraling op bij bekrachtiging met een spanning van enige tientallen kV tot 150 kV. Zoals bekend heeft de straling een sterk doordringend vermogen en blootstelling van (menselijk) weefsel aan een dergelijke straling dient tot het strict noodzakelijke beperkt te blijven. Bij het maken van röntgenfoto's moet men de nodige zorgvuldigheid in acht nemen. Zo is het gewenst geen groter oppervlak te bestralen dan voor de diagnose vereist is.
Bij een röntgenapparaat dient de afstelling van het richtvizier (de zichtbare lichtbundel) ten opzichte van het (onzichtbare) stralingsveld regelmatig gecontroleerd en zonodig gecorrigeerd te worden.
De nauwkeurigheid van het systeem is niet groot, temeer daar de röntgenbuis gedraaid moet kunnen worden om lichaamsdelen in alle standen en vanuit alle hoeken te kunnen 'doorlichten'.

"De onnauwkeurigheid van het lichtvizier is al heel lang bekend," zegt Van der Meer. "Daarom is het gebruikelijk dat de röntgenlaborant en de servicemonteur van de apparatuur proefopnamen maken en de begrenzingsprecisie van de stralingsbundel controleren door dubbeltjes (als merktekens) aan de randen te leggen. Afwijkingen worden na ontwikkeling van de proefopname vastgesteld en zonodig gecorrigeerd. Daarna volgt een nieuwe proefopname, een eventuele nieuwe justering, enz. Dit is een tijdrovende zaak, want je moet telkens op de ontwikkelde proefopnamen wachten. Bovendien kost het materiaal." "Maar omdat het een relatief eenvoudige procedure is (maar wel arbeisintensief, red.)," vult Storm aan, "en omdat (nog) niet iedereen het belang van een grote(re) nauwkeurigheid inziet, is er tot nu toe nooit echt veel vraag geweest naar een ijkapparaat. Wij kregen die vraag in 1990 wel en we zijn toen op zoek gegaan naar mogelijke oplossingen. Want 'uitvinders' in de eigenlijke zin zijn we niet, we 'vinden uit op verzoek'. Er kwamen nogal wat problemen op ons af, waarmee we moesten afrekenen."

Het alternatief

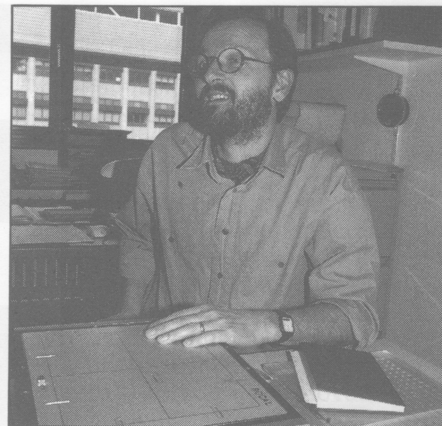
Een van de eerste problemen van technische aard was dat bijna alle sensoren door röntgenstraling verwoest worden. De PN-overgangen zijn niet bestand tegen de doordringende gamma-straling. Alleen met PIN-diodes valt iets te bereiken. "En kortgeleden zijn we FET's op het spoor gekomen, die stralingsbestendiger zijn dan bipolaire transistoren," legt Storm uit. "Die zijn wel bijzonder duur, maar we proberen er toch een nieuwe uitvoering van onze calibrator mee te maken. Vooral in de radiotherapie, waar met grotere stralingsdoses en beperkte bestralingsvlakken gewerkt wordt, zal de behoefte aan een betrouwbare ijking groot zijn. Onze calibrator is namelijk opgezet voor twee verwante metingen: de begrenzing en de intensiteit van de gebruikte straling. De laatste dient als referentie voor de eerste, maar daarover straks meer. De oplossing voor de bescherming van de sensoren tegen de vernietigende gammastraling ligt voor de hand: lood. Maar de sensoren moeten wel geactiveerd worden. We hebben toen de elektronica achter loden platen gemonteerd en elke sensor via 30 glasvezels 'om een hoek' naar het meetvlak laten kijken. Door de glasvezels netjes op een rij in een blokje naast elkaar te plaatsen, hebben we een 30 mm lange sensor ontwikkeld, die verschillen van 2 mm of minder kan onderscheiden."

Elke meetsensor bestaat uit een strook van 40 mm lengte, van röntgen/zichtbaar licht conversiemateriaal (versterkingsscherm) van zeldzame aarde.

Het onder invloed van de röntgenbundel ontstane licht wordt door de bundel van 30 acrylfibers van elk 1 mm rond, die gebundeld verlopen van 30 X 1 mm langwerpig naar 7 mm rond, achter de loden bovenplaat (uit de röntgenbundel) geleid.

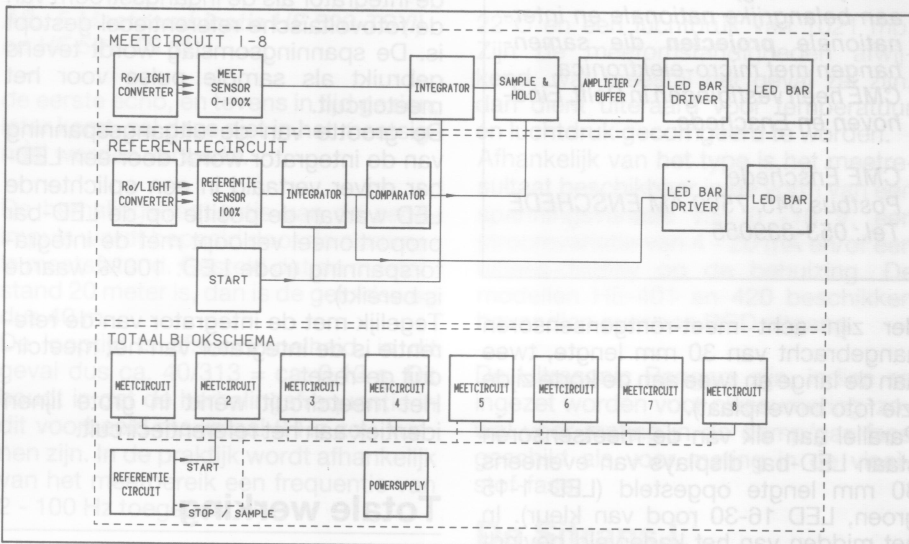
De lichtbundel komt op een fotovoltaïsche cel die de hoeveelheid licht proportioneel omzet in stroom (spanning).

De sensoren met bijbehorende elektronica zijn ondergebracht in een roestvrij stalen doos. De bovenzijde van de doos is voorzien van ijkkaderlijnen van 24 X 30 cm. Op de omtrek van het ka-



Dankzij de röntgencalibrator kan straling beperkt worden tot het strict noodzakelijke.

Blokschema van de nieuwe calibrator.



Telefoon-regiesysteem

'Live' communicatie via de telefoon wordt steeds vaker gebruikt in radio- en televisie-uitzendingen om informatie sneller op de luisteraar of kijker over te brengen. Deze factor verhoogt daarbij de creativiteit van de programmaker. Men ziet steeds vaker gasten, correspondenten en andere deelnemers die zich op een andere plaats in de wereld bevinden, in een uitzending verschijnen. Voorbeeld daarvan is het direct verslaan van voetbalwedstrijden, waarbij de beelden rechtstreeks worden overgestraald en het commentaar per telefoon wordt verzorgd.

Omdat deze technieken zo'n vlucht nemen, maar de geluidskwaliteit meestal sterk achterblijft en er vaak zaken misgaan omdat de verbinding te slecht is, heeft een Spaanse firma een systeem ontwikkeld dat acht telefoonlijnen simultaan kan koppelen. Het digitaliseert zowel het uitgaande als het inkomende geluid waardoor een zeer hoge geluidskwaliteit wordt verkregen. Een ingebouwd filter zorgt ervoor dat bijgeluiden, echo's e.d. automatisch worden opgelost. Het systeem kan worden aangesloten op XT en AT compatibele Personal Computers en werkt volgens het 'touch screen' principe of met een apart ontwikkeld keyboard. Het is tevens mogelijk om meerdere sprekers één lijn te laten gebruiken. Een Europees octooi is aangevraagd. Uitgebreide documentatie is aanwezig.

Vindingnummer: RB 38.11445

Invaliden/welzijn

Het betreft een volledig ontwikkeld systeem dat gekoppeld aan een speciale micro-processor een invalide in staat stelt een groot aantal elektrische apparaten op afstand te besturen. Typische toepassingen zijn onder meer het aan- en uitschakelen van de TV, kiezen van een andere zender, het bedienen van radio en video, gordijnen, deuren, enz. Activering kan geschieden met de hand of voet middels zuig- en blaasschakelaars, oogschakelaars of andere speciale mechanismen. Het speelt daarom nauwelijks een rol in welke mate de gebruiker gehandicapt is.

Het systeem is ontwikkeld door een Britse firma in samenwerking met het Engelse Ministerie van Volksgezondheid. Het bewerkstelligt een verbetering van het welzijn van de gehandicapte. Nadeel van het systeem op dit moment is dat er nauwelijks aandacht is besteed aan een manier om het geheel aantrekkelijk te doen ogen, het apparaat is allereerst ontwikkeld met het oog op functionaliteit.

Gezocht wordt naar een bedrijf dat in deze branche actief is en dit produkt als licentienemer verder wil ontwikkelen tot een goed ogend produkt.

Uitgebreide documentatie is aanwezig. Octrooi is verleend in Engeland en de Verenigde Staten. Een Europese aanvraag is ingediend.

Vindingnummer: RB 37.11393

GEZOCHT !

Ervaringen & tips
Heeft U ervaring met de uitvoering en/of marktintroductie van een vinding en wilt U die kwijt?

Innovatieve uitvinders
Heeft U een innovatieve vinding en wilt U hiermee de markt op?

Innovatieve ondernemers
Ziet U als innovatieve ondernemer mogelijkheden om voor deze vindingen produkten op de markt te brengen?

VUL DAN DE ANTWOORDSTROOK IN! DE REDACTIE NEEMT DAN CONTACT MET U OP!

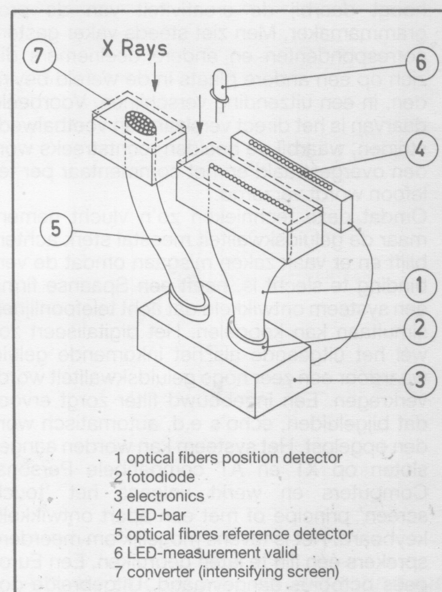
der zijn acht meet-röntgensensoren aangebracht van 30 mm lengte, twee aan de lange en twee aan de korte zijde (zie foto bovenplaat).
Parallel aan elk van de meetsensoren staan LED-bar displays van eveneens 30 mm lengte opgesteld (LED 1-15 groen, LED 16-30 rood van kleur). In het midden van het kaderveld bevindt zich een identieke referentie-röntgensensor met LED-bar display (LED 1-29 groen en LED nummer 30 rood van kleur).

Werking van de elektronica

Onder invloed van de röntgenstraling licht het versterkingsschermmateriaal op. Via de lichtgeleider komt het licht bij elk van de fotocellen, die op hun beurt een stroom produceren.
Na het starten (resetten) van de integrator van het referentiecircuit bereikt deze na verloop van tijd, als gevolg van de stroom van de fotovoltaïsche cel, een zodanige spanning dat de uitgang van de comparator van polariteit verandert. Het bereiken van dit punt wordt als 100% waarde aangenomen.
Na omslag van de comparator zorgt deze spanning voor het vastzetten van de integrator als de ingangsstroom van de fotovoltaïsche referentiecel gestopt is. De spanningsomslag wordt tevens gebruikt als sample pulse voor het meetcircuit.
De grootte van de uitgangsspanning van de integrator wordt door een LED-bar driver vertaald in een oplichtende LED warvan de positie op de LED-bar proportioneel verloopt met de integratorspanning (rode LED: 100% waarde is bereikt).
Tegelijk met de integrator van de referentie is de integrator van het meetcircuit ge-reset.
Het meetcircuit werkt in grote lijnen identiek aan het referentiecircuit.

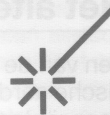
Totale werking

De bundel van het lichtvizier wordt zodanig ingesteld dat de randen van het veld op de kaderlijnen van 30 X 40 cm vallen. De opstelling wordt niet meer verschoven, het lichtvizier gaat uit. De integratoren worden ge-reset. De röntgenbundel wordt ingeschakeld tot de rode referentie-LED oplicht. De comparator in het referentiecircuit is dan omgeklapt.
Het meetprincipe is gebaseerd op het feit dat de referentiesensor in het midden van het meetveld niet afgeschermd wordt door de diafragma's en daardoor 100% meet (omslaan van de comparator).
De omliggende meetsensoren ontvangen een proportioneel deel evenredig met de mate waarin ze door de röntgenbundel zijn belicht respectievelijk door de diafragma's zijn afgeschermd.



De 'ogen' van de calibrator worden gevormd door de meetsensor (5) en de referentiesensor (1).





Specialistisch InnovatieCentrum voor Uitvindingen ID-NL

Wanneer iemand een goed produktidee denkt te hebben, maar het zelf niet wil of kan commercialiseren kan hij terecht bij het Specialistisch InnovatieCentrum voor Uitvindingen ID-NL. ID-NL is intermediair tussen uitvinding en bedrijfsleven en heeft, zowel op zakelijk-juridisch vlak als op het terrein van het commercialiseren van vindingen/produktideeën een jarenlange ervaring opgebouwd.
Sinds de oprichting in 1980 zijn er bij ID-NL meer dan 11.000 vindingen/produktideeën aangemeld. Jaarlijks worden tientallen vindingen – van zowel bedrijven als particulieren – in licentie bij bedrijven ondergebracht.

InnovatieCentrum voor Uitvindingen
Postbus 21280,
3001 AG ROTTERDAM
Tel.: 010-4136333



ANTWOORDSTROOK UITVINDING/INNOVATIE

RB 6

☐ Als innovatieve **uitvinder** wil ik de markt op met mijn eigen vinding.

☐ Mijn eigen **ervaring** met uitvoering/marktintroductie van een vinding/produktidee heeft praktische waarde voor anderen.

☐ Als innovatieve **ondernemer** zie ik een markt voor vindingnummer:

Neem contact met mij op.

NAAM: ....

FIRMA: ....

ADRES: ....

POSTCODE: .... PLAATS: ....

TELEFOONNUMMER: ....

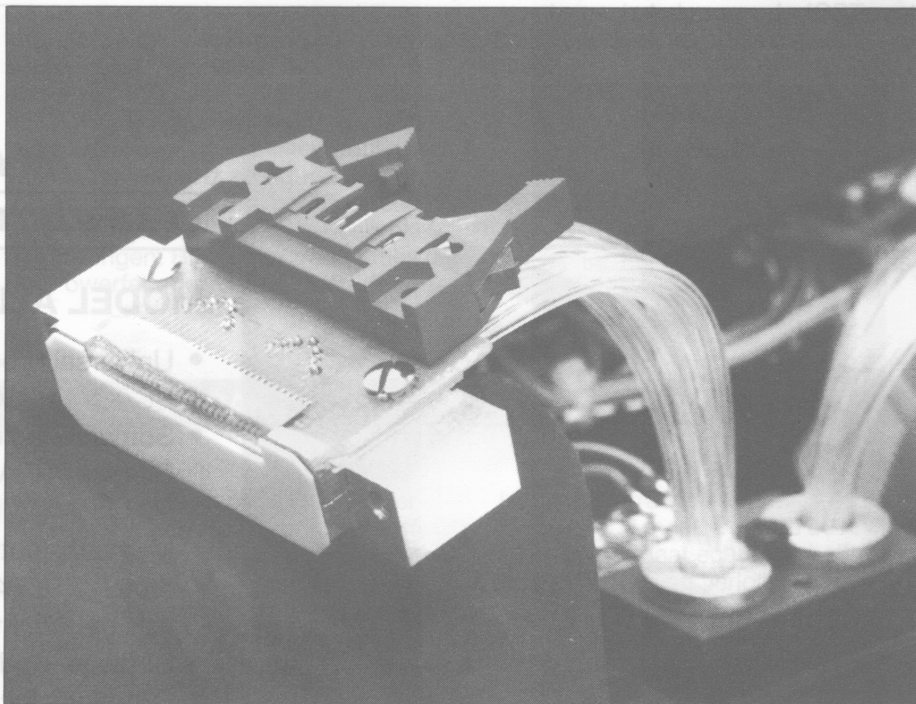
Deze antwoordstrook opsturen naar: Uitgeverij De Muiderkring B.V., Antwoordnummer 6114, 1380 VB Weesp NEDERLAND (tel. 02940-15210/fax. 02940-12782).

Door de 'lichtinzameling' van de meetschakeling te stoppen op het moment dat de referentie 100% bereikt, wordt in het meetcircuit een spanning verkregen die overeenkomt met de mate van belichting van de meetsensoren.
De verkregen spanning wordt vastgehouden en vertaald naar een spanningsproportionele positie van de oplichtende LED.
Voor doseringen die overeenkomen met 50% belichting van de meetsensor resulteert dit in het oplichten van een groene LED, binnen de kaderlijnen.
Bij het overschrijden van de kaderlijnen door de röntgenbundel resulteert dit in een meetspanning van meer dan 50% van de referentiespanning. Dit wordt aangegeven door het oplichten van een rode LED buiten de kaderlijnen.
De grenslijnen (posities van de acht oplichtende meet-LED's) van het toegepaste röntgenveld worden enige tijd vastgehouden en kunenn nu vergeleken worden met de grenslijnen van het lichtvizierveld (de getrokken kaderlijnen).
Het lichtvizieriafragma kan nu afgeregeld worden op de oplichtende LED's en het lichtvizierveld wordt hierdoor in dekking gebracht met het röntgenveld.

"Toen we zover waren dat we een werkend concept hadden," licht Storm toe, "hebben we een uitvoering gemaakt die 'studentproof' en 'nurseproof' was. Want de ervaring heeft ons geleerd dat dat noodzakelijk is voor apparatuur die wij maken. Het gaat bij deze eisen om degelijkheid. 'Studentproof' houdt bijvoorbeeld in dat ingangen beveiligd moeten zijn, want vroeg of laat komt er altijd wel iemand op het idee om 220 V aan de ingang te leggen. En 'nurseproof' betekent: voorbereid zijn op het feit dat verpleegsters altijd alles willen afsoppen en schoonboenen, dus: vochtdicht maken en alle opschriften onverwijderbaar aanbrengen door speciale graveertechnieken. Hiervoor hebben we al jaren eigen werkwijzen en die voldoen uitstekend."

De praktijk

Van der Meer laat de gang van zaken bij het werken met de calibrator zien. Hij neemt het apparaat onder de arm mee naar een röntgenkamer, legt het op de tafel en sluit het aan. Het lichtvizier wordt ingeschakeld en de begrenzing wordt zo nauwkeurig als mogelijk is ingesteld op de kaderlijnen. Als het goed is zou het röntgenveld dus exact moeten samenvallen met dit zichtbaar belichte vlak. Een druk op de resetknop en achter de glazen wand slaan we het verloop gade. De röntgenlaborant maakt een 'proefopname' en we zien de LED's oplichten en van binnen naar buiten lopen. Dit alles in minder dan een seconde. De LED's blijven branden en we kunnen van nabij vaststellen dat het werkelijk bestraalde vlak niet samenviel met het door het lichtvizier geprojecteerde vlak. De afwijking kan door een verdeling in rode (buiten de lijn) en groene (binnen de lijn) LED's precies worden vastgesteld. Bovendien is er een indicatie van de gebruikte stralingsdosis en kan men zien dat de bestraling door de röntgenbundel niet egaal over het vlak verdeeld is. Het is dan zaak het lichtvizier af te regelen aan de hand van de oplichtende LED's.



Detailopname van de referentiesensor met links de minuscule LED-bar.

De markt op

"Wij zijn ambtenaren in dienst van de Universiteit en het Academisch Ziekenhuis en we hebben een goed bruikbaar apparaat ontwikkeld voor de collega's die erom vroegen", aldus Van der Meer. Maar het is wel een duur apparaat geworden, door veel handwerk en veel experimenteren. Als men elders van de voordelen van deze calibrator gebruik zou willen maken, zouden er meer exemplaren van vervaardigd kunnen worden. Daarmee zouden we een deel van de kosten kunnen terugverdienen. We moeten dit echter uit handen geven. Via ID-NL en een octrooiaanvraag hebben we onze vinding laten beschermen en ID-NL zoekt naar licentienemers, die bijvoorbeeld de produktie en verkoop zouden willen verzorgen. Het blijft moeilijk het bestuur te overtuigen van de noodzaak geld beschikbaar te stellen voor een project als dit. Een octrooi-aanvraag kost al vijftienduizend gulden; glasvezel is alleen te koop in grote hoeveelheden. We willen een model bouwen voor radiotherapie met stralingsbestendige sensordiodes. Die diodes blijken ongeveer 250 gulden per stuk te kosten. En daarvan hebben we per apparaat 15 stuks nodig. Het blijft knokken om een accoord te krijgen. Het begrip kwaliteitsbewaking heeft nog niet op grote schaal voldoende inhoud gekregen; en daar gaat het in dit geval toch duidelijk om."

Storm roert tenslotte een ander praktisch probleem aan: "Er zijn in Nederland genoeg bedrijven die (commercieel) een apparaat als de röntgencalibrator kunnen produceren, maar op de markt brengen en service verlenen is moeilijker. We hopen echter dat haalbaarheids- en marktonderzoeken een positief resultaat opleveren." Misschien via RB Elektronica ....? □

C.G.C van der Vlies

*Titel: **Timer 555***
Auteur: J. Hájek
Uitgever: Franzis
ISBN: 3-7723-6082-3
Prijs: f 23,- (141 pag.)
Tel. inl.: 02940-15210 (NL)

De populaire 555 timer: wie kent deze handige chip eigenlijk niet? Van 1976-78 verscheen in Amerika in vier oplagen een 'Bugbook' van Howard M. Berlin over dit onderwerp en deze Duitstalige uitgave kan als een vervolg hierop worden beschouwd, omdat de meeste van de hier beschreven schakelingen (opm.: grapje van de uitgever; het omslag vermeldt 55 attractieve, eenvoudige schakelingen voor het nabouwen - er zijn ruim 80 schema's opgenomen) van ná die tijd stammen. De schakelingen zijn bedoeld voor experimenteren en nabouwen en verzameld uit allerlei internationale tijdschriften. Achterin het boek is keurig vermeld, uit welk blad elke schakeling afkomstig is. Globaal is het boek als volgt ingedeeld: principe en werking van de 555, uitgangsschakelingen, nauwkeurige tijdschakelaars, optische en akoestische impulsgeneratoren, toongeneratoren en diverse andere schakelingen. □

*Titel: **Wie liest man eine Schaltung?***
Auteur: D. Benda
Uitgever: Franzis
ISBN: 3-7723-6153-6
Prijs: f 44,75 (162 pag.)
Tel. inl.: 02940-15210 (NL)

De ondertitel van dit Duitstalige boek luidt: Methodisches Lesen und Auswerten von Schaltungsunterlagen. Aan de hand van praktische voorbeelden van industriële schakelingen geeft het boek methoden aan om (deel)schema's te benoemen, te lezen en te begrijpen. Met name starters en schoolverlaters wordt de overgang van de 'abstracte' schakelingen in studieboeken naar de industrieschakeling vergemakkelijkt.
De inhoud behandelt schakelvoorbeelden uit de praktijk: versterken, regelen en schakelen, stabiliseren, koppelingsvormen, signaalwegen, aanduiding en oriëntatiesystemen van industriële documentatie, weergeven van PLC schakelingen.
De bijlage geeft genormaliseerde en internationaal toegepaste symbolen, lijst met Engelstalige afkortingen en hun betekenis, deelverhoudingstabel van spanningsdelers, verband tussen weerstand/ spanning/ stroom en vermogen, kleurencode voor weerstanden en tantaalelco's, transistoraansluitingen, symbolen voor stroomdiagrammen en verklaring van de aansluitingen van digitale IC's. □

*Titel: **Circuiti integrati audio Circuiti integrati TV***
Auteur: L. Macrì
Uitgever: Edizioni Polistampa
ISBN: geen
Omvang: audio volume 1 -253 pag.
audio volume 2 - 253 pag.
audio volume 3 - 224 pag.
TV volume 1 - 206 pag.
Prijs: f 67,75 per volume
Tel. inl.: 02940-15210 (NL)

In deze vier boeken zijn een groot aantal geïntegreerde schakelingen opgenomen die te vinden zijn in consumentenelektronica: ontvangers, afstemeenheden, versterkers en TV's. Voor elk IC zijn in principe twee pagina's gereserveerd. De eerste pagina geeft typenummer en naam van het IC, een kernachtige omschrijving in het Italiaans (in deel 3 beperkt tot één regel in zes talen), de aansluitgegevens, specificaties in tabelvorm (in het Engels) en blokschema. De tweede pagina is gereserveerd voor applicatieschema's. Dit kan een copie zijn van een schema uit een applicatieblad van de fabrikant, aangevuld met een stukje service-documentatie waarin het betreffende IC is opgenomen. Afhankelijk van de ruimte die een en ander vraagt (de specificatietabellen willen nog wel eens uitgebreid zijn), is deze pagina-indeling (vaak) niet consequent aangehouden.
Verder valt op, dat alle informatie rechtstreeks is gecopieerd uit de documentatie van de fabrikant en soms wel erg klein en bijna onleesbaar is afgedrukt. Ondanks deze ietwat slordige afwerking, toch veel informatie over de meest 'wilde' IC's die voor de gemiddelde service technicus vrij moeilijk is te achterhalen, met name als het bedrijf merkgebonden levert en toch storingen in apparatuur van andere merken moeten worden verholpen. In dat geval kan deze serie naslagwerkjes een oplossing bieden: en dan maar hopen, dat het gezochte IC in deze boeken voorkomt. In het TV-deel is achterin een extra index opgenomen, waarin ook de IC's uit de drie audiodelen zijn gerangschikt om zoeken naar een bepaald type te vergemakkelijken. □

*Titel: **Schreibtips für Diplomanden und Doktoranden***
Auteur: W. Grieb Uitgever: VDE
ISBN: 3-8007-1698-4
Prijs: DM 14,80 (160 pag.)
Tel. inl.: 030-348001-0 (D)

Het schrijven van verslagen, dissertaties, proefschriften, afstudeeropdrachten gaat het best, als vooraf een duidelijke planning is gemaakt en zoals Confusius al opmerkte: de begrippen moeten kloppen. Dit boek wil voorkomen dat technische auteurs de fouten van anderen herhalen, dat technische teksten er zowel goed uitzien als worden begrepen en dat het niveau van de tekst geen afbreuk doet aan het opgeloste probleem (het was toch een maanden durend onderzoeksproject waarvan de resultaten hier worden beschreven?).
Eerst wordt een tijdplan opgesteld waarin de te behandelen onderwerpen worden vastgelegd. In een dagboek kan worden bijgehouden of de planning wordt gehaald. Tevens worden enkele tesktverwerkingsprogramma's voor technisch-wetenschappelijk werk besproken, voorzien van formulegeneratoren. Hierna komt het manuscript aan bod: inleiding, hoofddeel, samenvatting en aanhangsel. Aanbevelingen gaan vergezeld van algemeen begrijpelijke voorbeelden uit de elektrotechniek en andere technische en natuurwetenschappelijke vakgebieden.
Het boek is aangevuld met voorstellen bij een voordracht over een technisch of wetenschappelijk werk met tips voor overheadprojectie. Een aanhangsel bevat diverse tekstvoorbeelden, afkortingen in bronvermeldingen, literatuurverwijzingen, te raadplegen normen, overzicht van de doelstellingen en een uitgebreide index. □

*Titel: **A/D- und D/A-Wandler***
Auteurs: R. Eckl, L. Pütgens & J. Walter
Uitgever: Franzis
ISBN: 3-7723-6273-7
Prijs: f 76,- (272 pag.)
Tel. inl.: 02940-15210 (NL)

Zoals de ondertitel Grundlagen, Prinzipschaltungen und Applikationen al doet vermoeden, gaat dit Duitstalige boek over componenten en schakelingen, die nodig zijn als brug tussen de werkelijke, analoge wereld en de digitale wereld van computers. Dit boek is geschikt als studieboek, maar ook bruikbaar als praktisch handboek voor de ontwikkelings- en applicatievakman.
Naast de uitvoerig behandelde theorie van A/D en D/A omzetters worden mogelijke foutbronnen bij het opzetten van schakelingen belicht en wordt het dimensioneren van schakelingen uiteengezet. Het boek gaat uitvoerig in op diverse meet- en testsystemen, verklaart nauwkeurigheidsafwijkingen die aan omzettingsprincipes ten grondslag liggen en geeft diverse, moderne toepassingsschakelingen die aanzetten tot zelf ontwerpen. De auteurs benadrukken de paragraaf over programmeerbare versterkerschakelingen met D/A omzetter en OpAmp. □

Kwartskristallen: onderschatte terreinwinners

Het is kwartstijd

Kwartskristallen krijgen niet de eer die hen toekomt. Echter, nu het gebruik ervan in tal van technologieën sterk toeneemt, verdient deze passieve component extra aandacht. In nieuwe technologieën worden steeds meer de voordelen van een stabiele frequentiebron gebruikt, hetzij als tijdbasis voor een real-time clock, als basis van een zender/ontvanger-eenheid of als synchronisatie-element voor overdracht. Toepassingen zijn er vele en bij sommige (b.v. portable telefoons) bepaalt deze component zelfs een groot deel van de produktprijs. Onbekende feiten over een bekende, maar onderschatte component.

In de huidige techniek is het kwartskristal niet meer weg te denken. Toch wordt er weinig aandacht besteed aan deze component. Men weet dat hij als basis voor een stabiele frequentie kan fungeren. Dat de specificaties waarop zo'n kristal gemaakt moet worden afhangt van het toegepaste oscillatorontwerp is echter vaak al een probleem. Dit artikel schept (kristal)helderheid.

Basisprincipe

Het basisprincipe van een kwartskristal vormt het zogenaamde piëzo-effect, in 1880 door de gebroeders Curie ontdekt. Dit piëzo-effect werd alleen geconstateerd bij diverse kristallijne materialen en bestaat uit twee toestanden:
- piëzo-elektriciteit
- elektrostrictie.

Bij piëzo-elektriciteit zal een potentiaal verschil tussen twee vlakken ontstaan als deze in een bepaalde richting worden samengedrukt. Bij elektrostrictie is sprake van het omgekeerde effect, er zal dus een vormverandering van het materiaal plaatsvinden wanneer over twee vlakken een potentiaal verschil wordt aangebracht.
Door deze eigenschappen toe te passen in een oscillatorschakeling kan een continue rondgaande versterking plaatsvinden waarbij het kristal afwisselend van vorm verandert of een spanning afgeeft.
Kristallijne materialen die dit piëzo-effect bezitten zijn kwarts (SiO_2), toermalijn, seignettezout en barium titanaat.
Inmiddels is gebleken dat kwarts voor de gewenste eigenschappen het meest geschikte materiaal is om te gebruiken. Vandaar dat dit ook altijd het basismateriaal van een kristal is.
Tot rond 1955 werden de kwartskristallen nog gemaakt uit natuurlijk kwarts, afkomstig uit bepaalde gebieden van Japan, Brazilië en Duitsland. Een probleem was dat het natuurkwarts rein moest zijn. Vaak zaten er namelijk nog fossiele resten of andere onreinheden (insluitingen) in het kwarts, waardoor de stabiele eigenschappen van het kristal teniet werden gedaan. Men heeft toen een methode ontworpen waardoor het mogelijk werd om langs synthetische weg een kristal te kweken.

Nieuw materiaal

Zoals in dit artikel is aangegeven, wordt SiO_2 tot op heden toegepast als basismateriaal voor kwartskristallen en kwartsfilters. Natuurlijk is men op zoek naar andere materialen die eventueel nog betere eigenschappen bezitten.
Op laboratorium- en wetenschappelijk niveau is er een nieuw produkt ontwikkeld met de naam BERLINITE (ALPO4). Dit materiaal heeft goede piëzo-elektrische eigenschappen. Men denkt dit vooral toe te kunnen passen in de filter- en oscillatortechniek vanwege de grote bandbreedte en vertrekking.
Eventueel gebruik van Berlinite voor de huidige kristaltoepassingen zal minder het geval zijn vanwege de hogere impedantie ten opzichte van SiO2. Wel zullen er toepassingen mogelijk zijn waarbij door 'diep' te etsen in het midden van de blank een zeer dunne resonator kan worden verkregen. Het is dan mogelijk om fundamentele frequenties van zo'n 400 of 500 MHz te verkrijgen.

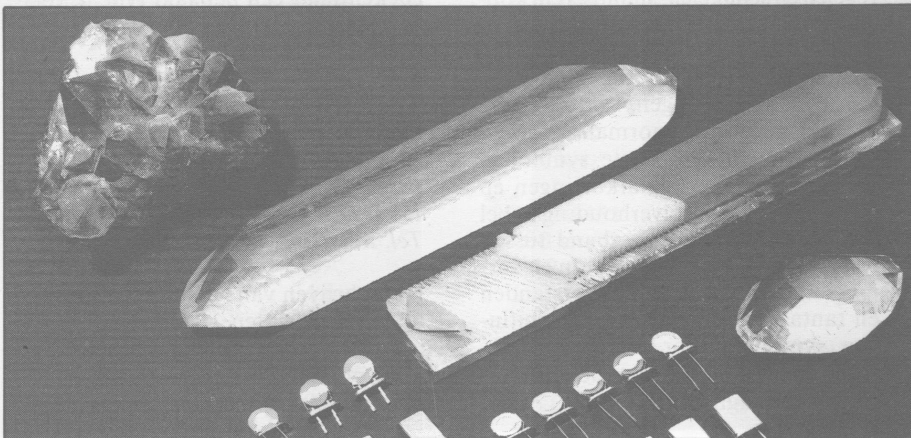
Produktiefasen

Het kweken van een kristal wordt gedaan in een zogenaamde *autoclaaf*. Dit is een cilinder van circa vijf meter hoog en 2 meter doorsnee waarin onder hoge druk en temperatuur een (zout)oplossing van natuurlijk kristalmateriaal 'gekweekt' wordt. Er wordt een oververzadiging gecreëerd van het basismateriaal. Door langzaam de druk en de temperatuur te verlagen zal op een aanwezige zaadstreng het kwartsmateriaal zich gaan uitkristalliseren. Een zaadstreng is een dunne lijn waarop reeds kwarts is aangebracht.
Het kweken van zo'n kwartsbaar duurt gemiddeld dertig dagen; de precieze tijdsduur is afhankelijk van de gewenste grootte.
Voordelen van dit proces zijn dat de insluitingen niet meer voorkomen en de kwaliteit van de baar beter kan worden beheersd. Bovendien kan men effectiever gebruik maken van het kunstkwarts door de grootte aan te passen aan de behoefte. (zie foto).

Is zo'n kwartsbaar eenmaal gereed, dan worden vervolgens hieruit de schijfjes gezaagd. In vaktermen wordt zo'n schijfje *blank* (eng.) genoemd. De blanks worden dan via een *leppingprocedure* (slijpen met een slijpoplossing) op een bepaalde dikte geslepen. Deze dikte bepaalt in belangrijke mate de gewenste eindfrequentie van het kristal en kan als volgt worden berekend:

$$F = \frac{1664}{D}$$

waarbij: F = frequentie in kHz.
D = blank dikte in mm.



Diverse stadia: van natuurkwarts, via kristalbaar naar 'blanks' en tenslotte kristaloscillatoren.

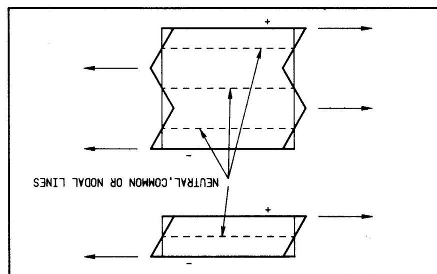
Dit levert voor een blankdikte van 0,11mm (110µm) een frequentie op van 15Mhz. Hoe dunner de blank, des te hoger de frequentie.
Na de lepping wordt het kristalblank van zilveren elektrodes voorzien. De grootte van deze elektrodes bepaalt de eigen capaciteit (Co) van het kristal.
Het aanbrengen van deze elektrodes wordt gedaan door onder een hoogvacuüm zilver op de blank aan te brengen. Deze procedure wordt basislagen genoemd. De gebasislaagde blanks worden hierna op de juiste behuizingsbases gezet en met een zilverlijm vastgelijmd. Door spreiding van het leppingsproces en basislaagproces worden de kristallen afgeregeld naar de juiste specificatie, waarna ze worden dichtgemaakt.
Het dichtmaken geschiedt in een ruimte waarin zich stikstof bevindt. Deze voorkomt oxydatie van het zilver na verloop van tijd.

AT-snede

De eigenschappen van het kristal worden bepaald door de positie van de blank zoals deze uit de baar wordt gehaald.
Belangrijk hierbij zijn de kristallografische assen die bepalend zijn voor de hoek-bepaling. In afbeelding 1 is een tekening te zien van een kwartsbaar. Hierin zijn diverse posities aangegeven zoals de blanks kunnen worden gezaagd. De assen zijn gemerkt als X-,Y- en Z-as. Iedere as heeft een bepaalde eigenschap die kort als volgt weergegeven kan worden:

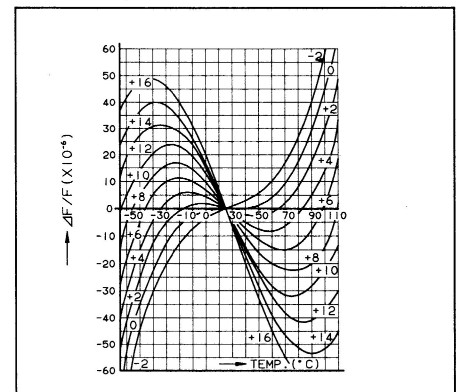
- **X**-as of elektrische-as zal bij het samendrukken in die richting een spanningspotentiaal geven.
- **Y**-as of mechanische-as zal een vervorming geven als langs deze richting een spanningsverschil wordt aangeboden.
- **Z**-as of optische-as geeft de optische verschijning van de dubbelberekening.

De positie waaruit een blank wordt gezaagd, noemt men snede. Iedere snede heeft weer een andere eigenschap. In de rest van dit artikel beperken we ons tot de AT-snede. Deze snede heeft als groot voordeel, ten opzichte van de andere snedes, dat hij toepasbaar is van 1 MHz tot 250 MHz. Een belangrijk punt hierbij is dat de temperatuurdrift van het kristal laag is. De AT-snede kristallen zijn kristallen waarbij de trilling bestaat uit een verschuiving van de twee vlakke zijden. Om een spanningsverschil op beide zijden van de kristalblank aan te brengen zijn deze voorzien van elektrodes. In afbeelding 2 is zowel een verschuiving weergegeven van een fundamenteel als van een derde overtoon kristal. Een overtoon kan grofweg omschreven worden als een harmonische van de grond- of fundamentele frequentie. Er zijn alleen oneven overtonen mogelijk. Bij even overtonen heffen de krachtlijnen elkaar op waardoor geen resonantie mogelijk is. De amplitude van de verschuiving is bij een overtoon kleiner dan bij de fundamentele mode. Gevolg hiervan is dat de overtoon-frequentie nooit exact gelijk is aan de gemeten fundamentele frequentie, vermenigvuldigd met de overtoon mode.



Afb. 2 Verschuiving van een fundamenteel en een derde overtoon kristal.

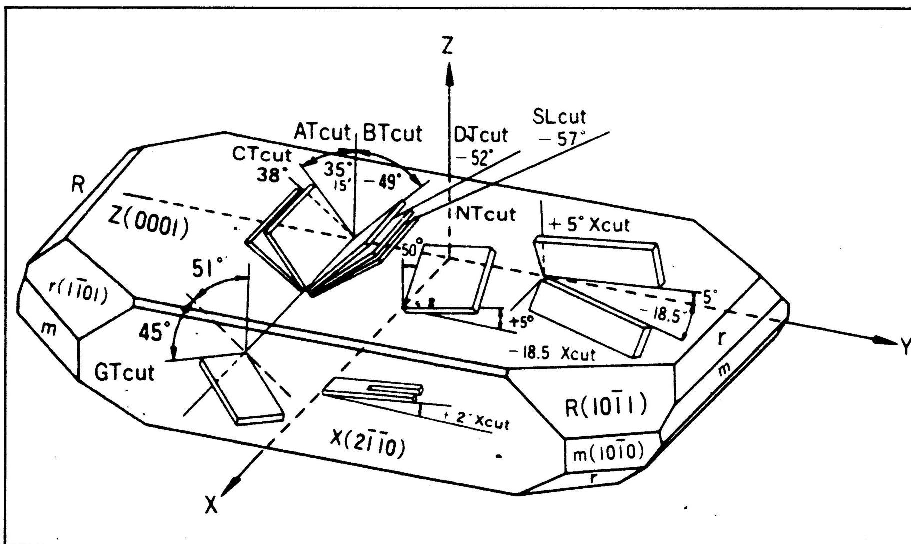
De temperatuurstabiliteit van de AT-snede geeft naast het brede frequentie-gebied waarin deze is toe te passen nog een extra voordeel ten opzichte van de andere snedes. In afbeelding 3 is een grafiek weergegeven van diverse AT-snedes. Uitgegaan is van 35° 15' waar dan de minuten van de snedes in de grafiek bij opgeteld moeten worden. De verticale as geeft de frequentie-deviatie aan in PPM (Parts Per Milion = tolerantiewaarde) en de horizontale as staat voor de temperatuur. We zien dat de frequentie-variatie van een lage tot een hoge temperatuur door een sinusvormige lijn wordt aangegeven. Als middelpunt wordt 25 graden gebruikt. Hierbij gaat de top van de grafiek over in een dal.



Afb. 3 Temperatuurgrafiek van diverse AT-snedes.

De grafiek toont dat bij snedes met een oplopende hoek de frequentieverandering groter wordt maar dat ook de temperatuurcurve breder is. Het is daarom ook altijd van belang om bij bestelling van kristallen die moeten voldoen aan een lage temperatuurdrift op te geven binnen welke temperatuurwaarden deze moeten liggen.
De temperatuurdrift tussen een fundamenteelkristal en datzelfde kristal in een overtoon mode verschilt aanzienlijk. Een fundamenteelkristal dat in een overtoon mode wordt toegepast, is dan ook niet bruikbaar, tenzij een grote temperatuurdrift wordt geaccepteerd.

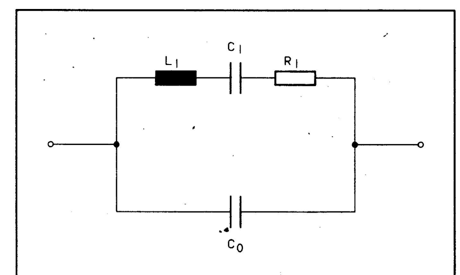
Afb. 1 Doorsnede van een kristalbaar met de diverse zaagposities van de 'blanks'.



Theorie

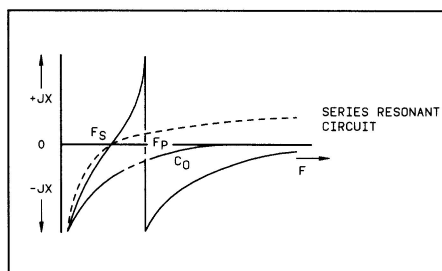
Voor toepassing van een kristal in een oscillator heeft men een vervangingsschema opgesteld. In dit vervangingsschema van het kristal zijn symbolisch

Afb. 4 Vervangingsschema voor toepassing van een kristal in een oscillator.



componenten geplaatst die de eigenschappen van het kristal nabootsen (zie afb. 4), waarbij:
Co = statische capaciteit (pF)
C1 = elasticiteit (fF of milli pF)
L1 = kwartsmassa (mH.)
R1 = impedantie (Ω).

Te zien is dat een kristal kan worden opgevat als een serie kring. Dit houdt in dat ook de berekeningen hiervoor kunnen worden toegepast.
In afbeelding 5 is de reactantiecurve weergegeven van een verliesvrij kristal.



Afb. 5 Reactantiecurve van een verliesvrij kristal.

Er zijn twee resonantie frequenties, de serie resonantie frequentie F_S en de parallel resonantie frequentie F_P. Voor berekening van de frequenties zijn de volgende formules van toepassing:

$$f_s = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 C_1}}$$

$$f_p = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 \frac{C_1 \cdot C_0}{C_1 + C_0}}} = f_s \sqrt{1 + \frac{C_1}{C_0}}$$

waarbij: F_S = de frequentie bij serie
F_P = de frequentie bij parallel.

Als vervolgens naar het vervangingsschema wordt gekeken, staan L1, C1 en R1 parallel met Co. Hierdoor zal de impedantie van de reële frequentie F_r boven F_S liggen. De complexe impedantie kan dan berekend worden volgens:

$$Z_s = \frac{R_1 \cdot jX_0}{R_1 + jX_0} \quad \text{met } X_0 = \frac{1}{(2 \cdot \pi \cdot f \cdot C_0)}$$

$$= \frac{R_1 X_0^2}{R_1^2 + X_0^2} + j \frac{R_1^2 X_0}{R_1^2 + X_0^2}$$

De jX_0 staat voor de denkbeeldige weerstand.
De Q (kwaliteit) van de kring kan worden berekend volgens:

$$Q = \frac{2\pi f_s L_1}{R_1} = \frac{1}{2\pi f_s R_1 C_1}$$

De Q van een kristal kan gemakkelijk waarden van 50.000 tot 200.000 halen.

Ten opzichte van een normale LC-kring is dit vele malen hoger. Dit houdt in dat de bandbreedte van een kristal erg klein is en zeer stijle flanken heeft. Vanwege deze eigenschappen worden ook kristalfilters gemaakt.

De Co kan worden berekend door de volgende formule:

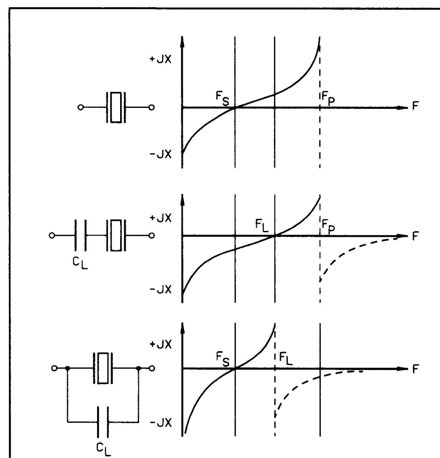
$$Co\,(pF) = 0{,}02 \cdot D2 \cdot \frac{(F_S)}{n}$$

waarbij: D = elektro diameter (mm)
F_S = serie resonantie frequentie (MHz)
n = overtoonmode

Voor de totale statische capaciteit moet gemiddeld nog zo'n 0,8 pF worden bijgeteld in verband met de capaciteit van de behuizing.

Het kristal in de schakeling

Afhankelijk van het gekozen oscillator type dat voor het kristal wordt toegepast zal deze in serie zijn óf er is een capaciteit in serie danwel parallel met het kristal opgenomen. Deze capaciteit wordt belastingscapaciteit genoemd (C_L). Afbeelding 6 toont de reactantie curves.

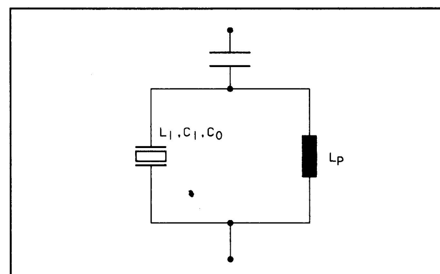


Afb. 6 Reactantiecurves bij parallel belasting.

De ontstane frequentie met deze belasting is de parallel resonantie frequentie (F_L). In afbeelding 7 is ook te zien dat een belastingscapaciteit in serie of parallel met het kristal dezelfde frequentie-verandering heeft. De weerstand is bij belasting hoger dan bij serie resonantie. De parallel resonantie frequentie (F_L) kan worden berekend volgens de volgende formule:

$$f_L = f_s \cdot \sqrt{1 + \frac{C1}{C_0 + C_L}} \approx f_s \left(1 + \frac{C1}{2(C_0 + C_L)}\right)$$

Het verschil tussen F_S en F_L is de 'belastingsresonantie-frequentieoffset'



Afb. 7 Co-compensatie door toepassing van een spoel in het vervangingsschema.

LO. Dit verschil wordt ook wel *pull* (eng.) genoemd. De LO kan op de volgende wijze worden berekend:

$$LO = \frac{f_L - f_s}{f_s} = \frac{\Delta f_L}{f_2} = \frac{C_1}{2(C_0 + C_L)}$$

Globale waarden voor C1 bij de diverse overtoon modes zijn:

fundamenteel C1 ≈ 20 fF
3e overtoon C1 ≈ 2 fF
5e overtoon C1 ≈ 0,8 fF
7e overtoon C1 ≈ 0,4 fF
9e overtoon C1 ≈ 0,2 fF.

Dit betekent dat bij de oplopende overtoonmodes de C1 kleiner wordt en dus de vertrekking ook. Bij de fundamentele kristallen is de vertrekking het grootst. Het vaststellen welke belastingscapaciteit er over het kristal staat is zeer belangrijk bij deze mode. Dit geldt ook voor de derde overtoonkristallen. De vertrekking bij vijfde of hogere overtonen is zo gering dat hier dan ook altijd serieresonantie wordt aangehouden. De vertrekking van het kristal door een belastingscapaciteit is zeer gering.
De pulling range is de verandering van de frequentie van het kristal tussen twee capaciteitswaarden. Dit kan bijvoorbeeld gebruikt worden voor het berekenen van de frequentieverandering bij minimale en maximale stand van de variabele capaciteit. Deze berekening ziet er als volgt uit:

$$PR = \frac{f_{L1} - f_{L2}}{f_r} = C_1 \frac{C_{L1} - C_{1.2}}{2(C_0 + C_{L1})(C_0 + C_{L2})}$$

Co-compensatie

Bij de vijfde overtonen en hoger gaat de statische capaciteit Co van het kristal een grote rol spelen. Als de impedantie van het kristal hoger is dan de impedantie van de Co zal de oscillator 'wild' gaan oscilleren. De frequentie wordt dan niet door het kristal maar door de in de verstekkingslus aanwezige LC-kring bepaald. Er ontstaat dan een zeer instabiele frequentie. Dit probleem is te ondervangen door Co-compensatie waarbij de fase verschuiving door de condensator wordt

teniet gedaan door parallel aan het kristal een spoel aan te brengen (zie afb. 7). Deze spoel kan worden berekend door:

$$L_p = \frac{1}{\omega_r^2 C_0}$$

Als richtlijn kunnen de volgende gegevens worden aangehouden:
120MHz Lp : 0.10μH
150MHz Lp : 0.08μH
200MHz Lp : 0.05μH

Veroudering

Onder veroudering van het kristal verstaat men de afhankelijkheid van de kwartseigenschappen die over een langere periode - na ingebruikname - zichtbaar wordt.
De veroudering, ook wel *aging* (eng.) genoemd, wordt door meerdere oorzaken bepaald. De wijze waarop zo'n kristal is gemonteerd in de behuizing zal een bepaalde druk hierop uitoefenen. Hierbij zal het materiaal na verloop van tijd uitstabiliseren. Dit verloop kan zowel negatief als positief in frequentie zijn.

Veroudering wordt ook veroorzaakt door het gehele produktieproces van lepping tot en met het opbrengen van het de elektrodes. Deze bewerkingen veroorzaken een verandering aan de basisstructuur van het kwartsmateriaal. Hierdoor zullen er in het materiaal andere spanningen heersen, die zich na verloop van tijd uitstabiliseren. Door waterdampdiffusie in de kristalstructuur zal een negatief verloop ontstaan. Het verloop van een kristal door veroudering is tijdens de eerste dagen het grootst. Hierna zal het verloop steeds minder worden. In wezen is veroudering een uitstabilisatieproces.
Veroudering van het kristal kan worden versneld door het kristal gedurende een bepaalde tijd op hogere temperaturen te houden. Dit wordt dan ook door fabrikanten gedaan waardoor de grootste drift al is ondervangen. Normale waarden voor verloop zijn 2 PPM per jaar.

Kristaloscillatoren

Naast kristallen als onderdeel van een oscillator wordt tegenwoordig ook gebruik gemaakt van kristaloscillatoren. Dit zijn oscillatoren die hermetisch zijn gesloten in een metalen behuizing. Meestal is de oscillator een hybride schakeling met een kristal dat zorgt voor een stabiele frequentie. Over het algemeen zijn hiervoor slechts drie aansluitdraden nodig (V_{CC}, GND en Freq.out). De meest bekende typen zijn de TTL en CMOS oscillatoren. Deze zijn ondergebracht in een DIL 14-of DIL 8-behuizing. Daarnaast zijn er nog meer specifieke oscillatoren zoals:

VCXO Voltage-controled crystal oscillator; afhankelijk van een aangelegde spanning zal de frequentie worden veranderd.

TCXO Temperature-compensated crystal oscillator; deze oscillator heeft een zeer stabiel gedrag bij veranderende temperaturen. De temperatuur-compensatie wordt extern gedaan door een variabele weerstand of condensator.

VTCXO Voltage-controled and temperature-compensated crystal oscillator; vaak wordt dit type toegepast in draadloze telefoons.

DTCXO Digital teperature compensated crystal oscillator; dit is een zeer stabiele kristaloscillator waarbij het frequentieverloop van het kristal en van de schakeling bij zowel lage als hoge temperaturen tijdens de produktie al is bepaald. Het compensatieverloop wordt in een PROM-geheugen gezet. Tijdens gebruik zal via digitaal analoog omzettingen de frequentie ten op zichte van de temperatuur worden gecorrigeerd.
Hierbij zijn waarden van 0.25 PPM drift over een temperatuurverloop van -40 graden tot 85 graden Celcius te behalen.

Hoewel het principe al zeer oud is, is het kristal toch nog steeds het basiselement voor een stabiele frequentie. Het toepassingsgebied voor kristallen groeit nog voortdurend, evenals de hoogte van de frequenties die ermee bereikt kunnen worden. □

Met dank aan J. Hiemstra van Klove Electronics B.V., Heerhugowaard.

EP-RECENSIE

Titel: ***Electrical Engineering Reader***
Auteur: G. Möllerke
Uitgever: VDE
ISBN: 3-8007-1747-6
Prijs: DM 35 (98 pag.)
Tel. inl.: 030-3480001-0 (D)

Deze cursus Duits-Engels is bedoeld voor elektrotechnici die worden uitgezonden naar verre oorden waar Engels de meest gangbare omgangstaal is. Tenminste drie jaar 'schoolengels' is het uitgangspunt. Elke les bestaat uit een stukje grammatica en twee of drie vakgerichte onderwerpen, onder andere: monteren van apparaten, beschrijving van elektrische en elektronische schakelingen, inbedrijfname, foutzoeken en vakgesprekken voeren.
De bijbehorende cassette is ingesproken door een Engelse toneelspeler en drie andere Engelsen, zodat niet alleen de uitspraak correct is, maar ook het luisteren naar de professionele stemmen aangenaam overkomt.
Het boekje is voorzien van duidelijke illustraties en van technische (werk) woordenlijsten (het Engelse woord is vetgedrukt, de Duitse omschrijving staat er achter). Vul dit aan met de Nederlandse begrippen en u krijgt een aardige technische woordenlijst! Les 5 geeft het fonetische alfabet, in les 9 wordt de uitspraak van formules uitgelegd en les 10 bevat een belangrijke tabel voor het omzetten van draaddoorsneden van mm^2 in $inch^2$ en mils. □

Serie: VDE-Schriftenreihe 23
Titel: ***Zertifizierungsregister 1991 (Certification register 1991)***
Bewerking: Prof. Dr. Ing. A. Warner
Uitgever: VDE
ISBN: 3-8007-1785-9
Prijs: DM 74 (1043 pag.)
Tel. inl.: 030-348001-0 (D)

Deze 41-ste uitgave van het VDE testen certificatie-instituut geeft een overzicht van geteste en goedgekeurde elektrotechnische produkten, gerangschikt naar produktgroep, tot en met 1 maart 1991. De produktgroepen 112 tot 597 zijn opgenomen. Interessant zijn wellicht de produktgroepen 311 tot 319 met complete, internationale audio- en TV-apparatuur en de produktgroepen 482 (dioden), 483 (transistoren), 484 (IC's), 486 (elektronenbuizen) en 488 (optische koppelelementen). Vanaf pagina 800 volgt een imposante lijst met fabrikanten uit de hele wereld, waarvan goedgekeurde produkten zijn opgenomen en die daarom één of meer van de VDE-keurmerken mogen voeren. □

Transmissiesysteem uit de Lage Landen: VSIN

Video-bewaking met 9600 bits/s

VSIN (Video Systems Integrated Network) maakt het mogelijk om videobeelden van (bewakings)camera's te versturen via de gewone telefoonlijn. Maar ook privélijnen, huurlijnen en alle snelle digitale verbindingen zoals X.25 en ISDN kunnen ervoor worden gebruikt. De beeldafmetingen, de beeldresolutie en het aantal grijswaarden van het beeld zijn vanaf de ontvangstzijde continu instelbaar. Het VSIN-systeem is een ontwikkeling van de Nederlandse firma Heynen en het Belgische bedrijf Vatoz. Het is een stand alone systeem en is geschikt voor talrijke grootschalige en kleinschalige toepassingen, zoals TV-bewaking van terreinen, gebouwen, industriële processen, patiënten, enz.

In tegenstelling tot bestaande videotransmissiesystemen - werkend met een grafische PC-kaart - werkt VSIN stand alone. Er hoeft géén speciale bekabeling te worden aangelegd. Overal waar een normale telefoonaansluiting aanwezig is, is de beeldinformatie direct opvraagbaar. Het systeem bestaat uit een zender/ontvanger combinatie (kosten circa *f* 20.000,-) die gekoppeld moet worden aan enerzijds de telefoonlijn en anderzijds een camera en monitor naar keuze (zie fig. 1). In de toekomst kunnen tegelijk met het beeld ook numerieke en grafische (proces)-gegevens worden verzonden. Ook het verzenden van kleurenbeelden en signalen van meerdere camera's via dezelfde verbinding is dan mogelijk. De technische eigenschappen en de mogelijkheden maken VSIN interessant voor een breed scala van toepassingen.

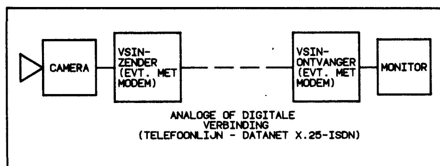


Fig. 1 Het VSIN-systeem is stand-alone en vereist géén speciale bekabeling.

Videosignalen digitaliseren

Het gangbare analoge tv-beeld bestaat uit circa 625 beeldlijnen die in twee halfbeelden van elk 312,5 lijnen worden overgedragen. Dit gebeurt met een herhalingsfrequentie van 25 hele beelden (50 half-beelden) per seconde. Niet alle 625 lijnen worden voor het videosignaal gebruikt. Een aantal wordt vrijgehouden voor synchronisatie, testsignalen (volgens CCIR de lijnen 17/18 en 330/331) en teletekst (de lijnen 20/21 en 333/334). Voor het gemak wordt hier uitgegaan van 600 lijnen met beeldinformatie.

Bij het digitaliseren van een videosignaal wordt iedere beeldlijn bemonsterd. Een gebruikelijk aantal monsters is 512 (2^9). Per monster moet bepaald worden in hoeveel stappen het momentele analoge signaal in de amplitude wordt onderverdeeld. Het uiterste minimum is twee niveaus zwart/wit, dus één bit. Een praktisch maximum zou kunnen zijn 512 niveaus met dus 512 grijstinten, overeenkomend met negen bits, een zeer bruikbare waarde is acht bits met 256 grijsniveaus. Een en ander wordt in sterke mate bepaald door de beeldinhoud en de gewenste beeldkwaliteit. De totale hoeveelheid bits per volledig beeld wordt dan:

600 x 512 x 8 = ca. 2,5 miljoen bits

Bij 25 volbeelden per seconden wordt dit:

600 x 512 x 8 x 25 = ca. 61 Mbit/sec.

Een dergelijke hoeveelheid bits is voor een groot aantal overdrachtssystemen niet te verwerken en zeker niet voor het openbare telefoonnet. De maximale overdrachtscapaciteit hiervan ligt met de gebruikelijke V32 modems immers bij 9,6 kbit/sec (zie kader). Het VSIN-systeem is dan ook niet ontwikkeld om per seconde 25 complete, hoge-resolutie TV-beelden over te dragen, doch alléén de voor de ontvanger op een bepaald moment 'relevante' beeldinformatie. De vermindering van het aantal over te zenden bits wordt bereikt door een combinatie van bitreductie en beeldcompressie die - en dat is het bijzondere bij VSIN - aan de ontvangstzijde instelbaar is. Afhankelijk van de applicatie en de momentele situatie kan de ontvanger kiezen voor:

a. een kleiner beeld van bij voorbeeld 360 x 288 (CIF) of 176 x 144 (QCIF) pixels;
b. (B) een lagere resolutie, dus minder zichtbare details;
c. een lager contrast dus minder grijswaarden;
d. gehele of gedeeltelijke beeldvergelijking waarbij alleen bepaalde veranderingen in het beeld worden overgezonden;
e. een instelbaar beeldkader waarbij alleen de hierin vallende pixels worden overgezonden;
f. een instelbare beeldcompressie volgens het JPEG algoritme.

De ingestelde combinatie resulteert steeds in een bepaalde beeld-refresh tijd. Een compleet beeld van 512 x 512 pixels met 64 grijstinten (2^6) bevat 1,57 Mbit informatie. Bij een compressiefactor 25 is de transmissietijd 6,5 seconde, bij een factor 100 is dat 1,6 seconde. De beeldkwaliteit (resolutie) is daarbij zichtbaar minder. De real-time, instelbare beeldcompressie (en -decompressie aan de ontvangstzijde) worden gerealiseerd met behulp van recentelijk op de markt gekomen VLSI's. De werking hiervan is buitengewoon geraffineerd en complex en valt buiten het kader van dit artikel.

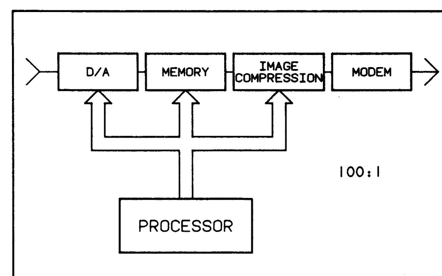


Fig. 2 Principe-opbouw van beeldcompressie.

Toepassingen

Uit de talrijke toepassingen die het VSIN-systeem mogelijk maakt, worden er enkele kort toegelicht.

Procesbewaking

Bij een uitgestrekt bedrijfsterrein kan via het VSIN-systeem op elke willekeurige plaats de status van bepaalde processen worden bewaakt, door het op een monitor observeren van het bijbe-

horende instrumentarium. Een bepaalde beeld-verversingstijd vormt hierbij doorgaans geen probleem. Zonodig kan deze verversingstijd worden verkort door de bitsnelheid op te voeren, hetgeen bij zelf-geïnstalleerde telefoonlijnen vaak mogelijk is.

Geen speciale lijnen
Bij fabriekscomplexen waar verschillende te bewaken objecten verspreid gestationeerd zijn kan het VSIN-systeem eenvoudig en snel worden geïntegreerd zònder de hoge kosten voor de aanleg van speciale kabels of de vaste maandelijkse lasten van een gehuurde PTT-verbinding. Indien men gebruik moet maken van het openbare geschakelde PTT-net kan men besluiten om geen continue verbinding te nemen maar de VSIN-zender alleen een verbinding te laten opbouwen na een plaatselijk alarm.

Minimale refresh-tijd
Ten opzichte van de bestaande, voor videobewaking gebruikte, systemen biedt het VSIN-systeem een, ook bij grote veranderingen van de beeldinhoud, minimale verversingstijd. Afhankelijk van de momentele situatie kunnen aan de ontvangstzijde van het VSIN-systeem verschillende beeldmanipulaties worden uitgevoerd zoals freeze en inzoomen op details. Dit is een belangrijk voordeel bij terreinbewaking en de bewaking van bankautomaten.

Kleurenbeeld
Hoewel het VSIN-systeem momenteel alleen grijstinten kan weergeven (een kleuruitvoering is in voorbereiding!) biedt de huidige status waarin het VSIN-systeem zich bevindt goede mogelijkheden voor toepassingen in de civiele sector. Voorbeelden zijn: in de medische wereld bij low-cost picture-to-picture overdracht; in de technische service bij diagnose op afstand of het geven van een visuele toelichting aan een technicus bij bepaalde afstellingen.

Bits, baud en compressie

De klassieke telefoonlijn is een analoog wisselstroommedium. Dit betekent dat de transmissie van digitale bits (enen en nullen) via een telefoonlijn slechts kan plaatsvinden na de omzetting hiervan in analoge signalen. Bij deze bewerking (het moduleren) worden van een sinusvormig signaal (de carrier), de amplitude, de frequentie en/of de fase - dus de eigenschappen die men aan de zendzijde kan beïnvloeden en aan de ontvangstzijde kan meten - zodanig gevarieerd dat hiermee een 0 of 1 kan worden aangegeven. De daarvoor gebruikte modulatietechnieken - amplitudemodulatie (AM), frequentiemodulatie (FM) en fasemodulatie (PM) - kunnen zowel afzonderlijk, als in combinatie met elkaar worden toegepast (meerwaardige modulatie). QAM (Quadrature Amplitude Modulation) bijvoorbeeld is een combinatie van amplitude en fasemodulatie. Daarbij worden in een bepaald ritme zowel de amplitude als de fase van de carrier gemoduleerd (beïnvloed). De amplitude kan worden ingesteld op de hele of de halve spanning (twee mogelijkheden) en de fase op 0, 45, 90, 135, 180, 225, 270 of 315 graden (8 mogelijkheden). Er zijn dus 16 (2^4) verschillende combinaties (de zogenaamde quad-bits, elk met hun eigen amplitude en fase) waarvan er steeds één op de lijn wordt gezet. Digitaal gezien worden er iedere keer dus vier bits informatie 'tegelijk' de telefoonlijn opgestuurd. Aan de ontvangstzijde levert elke afzonderlijke lijnmeting (sampling) ook steeds weer vier bits informatie. De bitsnelheid bps (aantal bits/sec) is hier dus vier maal de baudsnelheid (aantal lijnmetingen/sec).

Voor elke verbinding geldt helaas dat - als gevolg van fysische eigenschappen - het aantal bits dat per seconde kan worden overgebracht begrensd is. Deze theoretische overdrachtscapaciteit, die kan worden berekend met de formule van Shannon, is afhankelijk van enerzijds de in deze verbinding beschikbare bandbreedte en anderzijds de aan de ontvangstzijde voor decodering beschikbare signaal/ruis-verhouding. Hoe groter de bandbreedte en hoe groter de verhouding tussen signaalspanning en ruisniveau, des te groter is ook de transmissiecapaciteit van de verbinding.
Voor de ons bekende kiestelefoonlijn, waar sprake is van een bandbreedte van 3100 Hz (300-3400 Hz), komt men volgens de formule van Shannon op 12.400 bits per seconde als maximum:

Capaciteit

$= 2 \times B \; 2_{log} \sqrt{(1 + S/N)}$ bits/sec.

$= 2 \times 3100 \times 2_{log} \sqrt{(1 + 15)}$ bits/sec.

$= 2 \times 3100 \times 2_{log} 22 = 12.400$ bits/sec.

waarbij B = bandbreedte in Hz en S/N = signaal/ruisverhouding (vermogens).

Hierbij gaan we dan uit van een signaal/ruisverhouding van 15. Door de toepassing van gecompliceerde en zelfs foutcorrigerende modulatietechnieken zoals de hierboven genoemde QAM en Trellis codering zijn de momenteel veelgebruikte 9600 bps V.32 kieslijnmodems mogelijk geworden. Door de te verzenden gegevens vóór het verzenden eerst te 'comprimeren' kunnen via deze modems vaak nog aanzienlijk meer bits per tijdseenheid worden verzonden. Vooral indien men daarbij accepteert dat in de aangeboden bitstroom bepaalde, voor de 'nieuwswaarde' minder belangrijke bits niet hoeven te worden overgezonden.
Bij de compressie van gedigitaliseerde videobeeldinformatie zoals bij VSIN wordt hiervan gebruik gemaakt en is de compressiefactor zelfs tussen ruime grenzen instelbaar op 25 of hoger. Bij het verzenden van computergegevens daarentegen is het verlies van bits bij het comprimeren beslist niet toelaatbaar, integendeel zelfs. Men controleert hier aan de ontvangstzijde met behulp van meegezonden pariteitbits en CRCC-testcodes de binnengekomen datastroom vaak bit-voor-bit en zo nodig volgt er een re-transmit. De compressiefactor ligt daardoor dan een heel stuk lager, bijvoorbeeld anderhalf of twee maal. De effectieve compressie is in de praktijk doorgaans sterk afhankelijk van de aard van de over te zenden data. Oorzaak hiervan ligt in het feit dat bij het comprimeren (bijvoorbeeld volgens MNP en V.42bis) bepaalde regelmatig terugkerende tekencombinaties aan de zendzijde worden herkend en vervangen door een code die minder bits in beslag neemt. Aan de ontvangstzijde gebeurt natuurlijk altijd precies het omgekeerde. Voor de herkenning van grotere blokken aaneengesloten bits is een zekere 'inleertijd' nodig, zodat de compressiefactor kan variëren naarmate de tijd verstrijkt.

Klaar voor de toekomst

Een natuurlijke grens in de propagatie-eigenschappen van een telefoonverbinding is helaas onontkoombaar. Dit betekent voor VSIN dat een hogere beeldfrequentie (verversingssnelheid) ten koste gaat van de beeldkwaliteit en/of beeldafmetingen en omgekeerd.
Bij het hier besproken VSIN-systeem wordt het beeldsignaal van de camera aan de zendzijde gedigitaliseerd, geanalyseerd en vervolgens gecomprimeerd. Aan de ontvangstzijde maakt men de afweging tussen beeldafmetingen, beeldkwaliteit en beeldverversingstijd. Deze laatste kan variëren van enkele tienden van seconden tot meerdere seconden. De ontvanger kan besluiten dat de beeld-verversingstijd afhankelijk moet zijn van de mate van verandering in het beeld.
Een essentieel voordeel van VSIN is dat het systeem in staat is om de transmissiecapaciteit van èlke beschikbare verbinding optimaal te benutten. Dit geldt niet alleen voor de openbare kieslijnen, maar ook bij gebruik van de kwalitatief betere huurlijnen en alle door bedrijven op hun bedrijfsterreinen zelf aangelegde en beheerde telefoonverbindingen. Dat geldt zèlfs voor de snelle digitale dataverbindingen zoals X.25 en ISDN! Een kwalitatief betere verbinding kan aan de monitorzijde direct worden benut voor een beter contrast, een groter beeld of een kortere beeld-verversingstijd. Om dit mogelijk te maken is er bij de ontwikkeling van het VSIN-systeem werkelijk alles aan gedaan om de tijd die nodig is om het analoge camerabeeld te digitaliseren zo kort mogelijk te houden. In tegenstelling tot andere systemen is VSIN dan ook niet gebaseerd op een bestaande videokaart; er wordt gebruik gemaakt van ultrasnelle A/D- en D/A-converters en speciale beeldcompressie-algoritmen. Volgens de ontwikkelaars haalt men met VSIN dus niet alleen een hoge mate aan technisch vernuft in huis maar ook een systeem dat in alle opzichten op de toekomst is voorbereid. □

Inl.: Heynen B.V., Gennep, tel. 08851-96111.

Onderdeel van RB ELEKTRONICA

EP-Journal

ƒ 2,95

Elektronica Pers Journaal

EP-Journaal is een internationaal samenwerkingsverband van toonaangevende elektronica vakbladen

ELECTRONIC DESIGN

EDITIE 19/3/1992

100 W DC-DC converter sports 70 W/in.^{3} density
Een asymmetrische benadering voor vermogensoverdracht maakt zeer compacte gelijkspanningsomzetters mogelijk bij een schakelfrequentie tussen 500 en 675 kHz.

Wireless data links broaden LAN options
Draadloze communicatie tussen randapparatuur en LAN's; speciale insteekkaarten voor PC's en ASIC's voor communicatie.

Low-cost routers can tame complex global internets
Het koppelen van LAN's met andere, wereldwijde, netwerken: internetwerkkoppeling via bruggen en routers.

Ideas for design
OpAmp verlaagt zowel drift als ruis; AGC versterker met instelbare timing; polystabiele geheugenelementen samenstellen.

System cabling for the SCSI bus: past, present and future
Het kiezen van de juiste verbindingskabels naar de SCSI bus.

Level-3 PC board connectors edge toward high-speed applications
Door toename van de halfgeleider schakelsnelheid zijn connectoren in de vorm van transmissielijnen nodig.

Memory-CPU interface speeds up data transfers
Gegevensoverdracht van 500 Mbyte/s is mogelijk door een nieuwe DRAM architectuur en een bussnelheid van 250 MHz met 600 mV logicaniveaus.

Roll your own high-end analog ICs
Het ontwerpen van analoge arrays voor zeer hoge frequenties.

Piezo-Aktoren: schnell und präzise
Principes, materialen en werking van piëzo-elektrische elementen.

Echtzeit
Bijlage 2/1992 over real-time besturingssystemen voor de VME-bus

EDITIE 8/1992 **EPJ 2B08**

Stille Wasser gründen tief
Het eerste deel over de ontwikkeling van LCA-componenten.

Lichtblick im Normungsdchungel
Situatie van de internationale standaardisatie, waarbij industriële communicatie als voorbeeld is genomen.

Ein lokales Netz für die Fabrik
De opbouw van decentrale netwerken voor industrieel gebruik met NetWare en de SMP-bus.

Shell-Kosmetik für bejahrte Programme
In dit eerste deel komen CUA (common user access), grafische gebruikersinterfaces aan bod.

Die pure Leistungssteigerung
PC-tuning met smart-cache componenten tussen bussystemen.

VXIbus
Enkele artikelen over de VXI-bus, toekomstmogelijkheden; modulaire VXIbus resource-manager; voedingen voor VXI mainframes.

Snelle Messdatenverarbeitung mit Risc-Prozessoren
Numerieke identificatie zorgt voor snel beschikbare resultaten.

EP-Journaal

Elektronik

FACHZEITSCHRIFT FÜR INDUSTRIELLE ANWENDER UND ENTWICKLER

EDITIE 7/1992 **EPJ 2B07**

Brillante Unschärfe
Microprocessor met geïntegreerde fuzzy-eenheid, ontwikkeld door Siemens en Inform.

Der 'transparente' Akku
Bewakings- en stuurschakeling SAA1500T geeft de actuele energie-inhoud van een accu aan en stuurt de omschakeling van snelladen naar druppelladen.

Nutzungstiefe eines Videosystems
Hoeveel kleuren kunnen er visueel werkelijk worden onderscheiden?

Hochfrequent getaktete Sinuswechselrichter für den Kilowattbereich
Het ontwerpen van frequentieomvormers van groot vermogen.

Aufwärtswandler ohne Spule
Van 5 naar 12 V door het omladen van condensatoren.

Rechnergesteuerte Simulation von Widerständen
Een microprocessorgestuurde D/A-omzetter levert een programmeerbare weerstand van 110 tot 1630 Ω in stapjes van 0,4 Ω.

Sensoren aus den neuen Bundesländern
Ontwikkelingen op het gebied van sensoren in de ex-DDR. Het eerste deel van een serie artikelen over creatieve ideeën met marktkansen.

ELECTRONICS WORLD + WIRELESS WORLD

EDITIE 4/1992

Power politics: playing with children's lives?
Hoe gevaarlijk zijn hoogspanningsleidingen in de buurt van woongebieden? De invloed van sterke magnetische velden op kanker bij kinderen.

Measuring magnetic fields in your own home
Constructie van een wisselspanning-magnetometer voor het meten van magneetvelden. De principes worden aangegeven.

Balancing on the HiWire
Mogelijkheden van het ontwerp-

Prijzen vakbladen

	per ex.	per jaar	
Communications International[1]	£ 5	£ 45	(12×)
Electronic Design[3]	£ 12	$ 255	(26×)
EW & WW[4]		£ 35	(12×)
International Broadcasting[2]		£ 60	(12×)
C't[5]	ƒ 11,60	ƒ 125,–	(12×)
Elektronik[5]	ƒ 9,95	ƒ 192,–	(26×)
ELRAD[5]	ƒ 8,50	ƒ 91,–	(12×)
Funkschau[5]	ƒ 8,50	ƒ 184,–	(26×)
MC[5]	ƒ 10,15	ƒ 113,–	(12×)
VMEbus[5]	ƒ 19,95	ƒ 107,–	(6×)

Bestellen:
[1] +44-71 491 9484 (GB)
[2] +44-81 0690 (GB)
[3] +1-216 696 7000 (VS)
[4] +44-81 6523614 (GB)
[5] +31-2940 15210 (NL) of via bestelformulier z.o.z.

pakket HiWire versie 2 voor het tekenen van schema's en het ontwerpen van lay-outs.

Predictive coding improves A-to-D performance
Methoden om het gedrag van A/D omzetters te verbeteren.

Circuit ideas
D/A omzetter aan de Centronics printerpoort; eenvoudige x^2 omzetter zonder vierkwadrant vermenigvuldiger; D/A-omzetter zonder last van weerstandstoleranties; pulsbreedtemonitor; PLL frequentie vermenigvuldiger; laagdoorlaatfilter met steile afvalflank; rumble-filter onderdrukt alleen 50 Hz met -18 dB en alle andere signalen niet.

Applications
Programmeerbaar universeel filter; scannen van de 200 MHz FSK ontvanger SL6639 van Plessey.

ELRAD
Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

EDITIE 5/1992 **EPJ 2C05**

ECAD-Szene
Onder de titel 'strategieën, leveranciers, prijzen' volgt een verhandeling over elektronische CAD-systemen voor het ontwerpen van printkaarten en schematekenen, met een uitgebreid overzicht van de beschikbare pakketten.

Von A bis Z80
Universele besturingskaart met de Z80 processor.

IEEE-IF-Modul
IEEE-488 interface voor enkelkaartscomputers.

In Sachen Filter...
Analoge LF-filters met de MAX274/275.

Grundlagen
Alles over de werking van de 555 timer.

Equalizer
Schakeltechniek van een grafische en parametrische equalizer, deel 1, principes en toepassingen.

Funkschau
Magazin für Telekommunikation und Unterhaltungselektronik

EDITIE 8/1992 **EPJ 2D08**

Wilde Jagd auf neue Programme
Draaibare satellietantennes. Polarmount systemen met hefmotor en dubbelband LNC; uitgebreid overzicht van leveranciers.

Es ist (fast) alles Gold, was glänzt
Fabricage en testen van CD's.

Funkschau Spezial
Bijlage over innovatief Europa, high-tech uit de EG met onderwerpen als 16:9 grootbeeld-TV; DCC digitale cassetterecorder; multimedia, vlakke beeldschermen; mogelijkheden van digitale TV-overdracht; verkeersomroep en verkeersberichten ook op het TV-scherm met een RDS/TMC decoder in de TV.

TV-Programme über Satelliet auf einen Blick
Overzicht van alle satellietprogramma's die in midden-Europa zijn te ontvangen met schotelantennes tot 90 cm doorsnede.

Flinke DSP-Chips für alle Lebenslagen
De toepassing van digitale signaalprocessoren voor de verwerking van audiosignalen.

Symmetrieverstärker für High-End
Het omzetten van een asymmetrisch signaal met laag niveau naar een symmetrisch signaal met hoog niveau; voor zelfbouw.

EDITIE 9/1992 **EPJ 2D09**

Ein neuer Tonträger erobert die Welt
Techniek van de DCC (digitale compact cassette). De apparatuur van Philips komt dit najaar op de markt.

Fernwartung statt Flugticket
Foutdiagnose per telefoon (modem) bij het testen van PC's op afstand met behulp van het programma Teleservice van Shamrock.

Ein Bild mit vielen Tönen
Hulpdraaggolven van een satellietsignaal bieden extra radioprogramma's die met een aangepaste stereo-demodulator zijn te ontvangen.

Metamorphose des Klangs
Digitale audio signaalprocessoren (DSAP) van Texas Instruments besproken.

Kabel wird MAC-tauglich
HD-MAC en optische overdracht stellen zware eisen aan het BK-450 MHz breedbandnet van de Duitse PTT. Een speciale systeemversterker maakt een eind aan vervorming.

Handlicher Scart-Peritel-Tester und RGB-Separator
Beschrijving (met schema en print) van een handzaam TV meet- en testinstrument. Naast een testschakeling voor Scart-aansluitingen is tevens een schakeling voor het scheiden en testen van synchronisatie-impulsen aanwezig. Hiermee kunnen video-amateurs ook kleureffecten op het scherm toveren.

EP-Journaal

c't
magazin für computer technik

EDITIE 5/1992 **EPJ 2A05**

SLC's on the Run
Snellere 386SX processoren van IBM en Cyrix.

Happy Birthday µP
Stilstaan bij de twintigste verjaardag van de microprocessor. Historisch overzicht van de ontwikkeling van microprocessoren.

Multimedia-Baukästen
Vergelijking van auteurssystemen en hulpmiddelen.

Solides Provisorium
Opbouw en werking van Windows 3.0 en 3.1.

Vier in einem
OS/2 2.0 gezien vanuit gebruikerstandpunt; de architectuur van OS/2 2.0; doorbraak of inslag van OS/2.

Faxen am Computer
Kies de juiste Telefax-oplossing; standaarden voor fax-modembesturing; fax-oplossingen onder DOS voor lokale netwerken (met produktoverzicht).

Leistungsschau
Test van de prestaties van moderne harde schijven (met produktoverzicht).

Fern gesehen - nah gebracht
Satellietbeeldverwerking met de PC.

Unscharfe Lesehilfe
Handschriftherkenning met fuzzy logic en een programma van 1000 regels in C.

Hör-Hilfe
Microfoonadapter voor de Macintosh voor zelfbouw, met programma.



Bestelformulier EP-Journaal
(geldig tot 3 maanden na publicatie!)
Hierbij bestel ik de volgende editie(s):

EPJ-nummer:

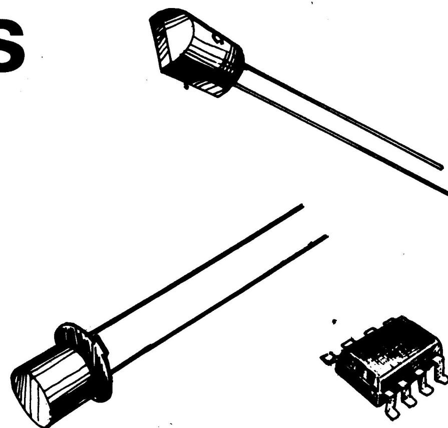
Het totaal bedrag is (incl. *f* 2,50 porti- en administratiekosten)
☐ heden overgemaakt op postbankrekening 83214 t.n.v. Uitgeverij De Muiderkring te Weesp.
☐ vermeld op bijgevoegde girostortings- of betaalkaart.

NAAM: ....
FUNCTIE: ....
FIRMA: ....
ADRES: ....
POSTCODE: .... PLAATS: ....

Dit formulier opsturen naar: Uitgeverij De Muiderkring B.V., Antwoordnr. 6114, 1380 VB Weesp NEDERLAND (tel. 02940-15210/fax. 02940-12782).

Principes, werking en toepassing (2)

Spanningsreferenties



Steeds vaker vraagt moderne elektronica om onderdelen die voor een nauwkeurige en stabiele spanning kunnen zorgen. Spanningsreferenties kunnen dat. Na de theoretische achtergronden in deel 1 worden in dit deel de 'tweepootjes' besproken: referentiedioden die in de praktijk behandeld wensen te worden als normale zenerdioden en die voornamelijk gekarakteriseerd worden door een relatief lage uitgangsspanning van 1,25 à 2,50 V. Op deze regel bestaan echter enige uitzonderingen zoals uit dit overzicht zal blijken!

Het aantal beschikbare typen spanningsreferentie-IC's is zó groot, dat het onmogelijk is alle te evalueren. In dit overzicht is daarom een selectie gemaakt van enkele oude standaarden en diverse moderne ontwikkelingen. Volgende maand is het dan de beurt aan de 'driepootjes'.

De TSC04/05

Deze bandgap referenties TSC04/05 werden ontwikkeld door Teledyne en worden gekenmerkt door een temperatuurcoëfficiënt van rond de 50 ppm/°C. De dynamische impedantie bedraagt typisch 1 Ω en de tolerantie op de uitgangsspanning wordt gespecificeerd als +/-2 %. De onderdelen hebben een groot stroombereik, namelijk van 20 µA tot 20 mA. De TSC04 heeft een typische uitgangsspanning van 1,25 V en de TSC05 van 2,5 V. Deze IC's zijn, met deze kenmerken, typische vertegenwoordigers van de bandgap familie!
De referenties zijn (zie fig. 1) leverbaar in TO-92, in TO-52 en in DIL-8.

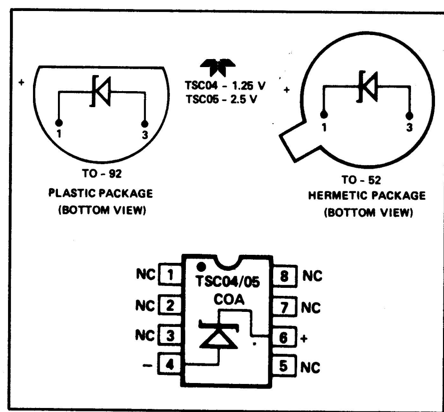


Fig. 1 Aansluitgegevens van de TSC04/05.

Deze referenties zijn speciaal ontwikkeld voor gebruik bij de bekende geïntegreerde analoog naar digitaal omzetters van de 71xx-serie en equivalenten. In figuur 2 worden drie toepassingsvoorbeelden in combinatie met dergelijke IC's gegeven. Gebruikt men een TSC7109 als omzetter, dan moet men een TSC04 gebruiken als men de digitale meter een gevoeligheid van 409,6 mV wil geven en een TSC05 als de gevoeligheid beperkt wordt tot 4,096 V.
In figuur 3 is het basisschema van deze IC's weergegeven. Let op de grote waarde van de serieweerstand, een rechtstreeks gevolg van de lage minimale instelstroom van deze referenties.

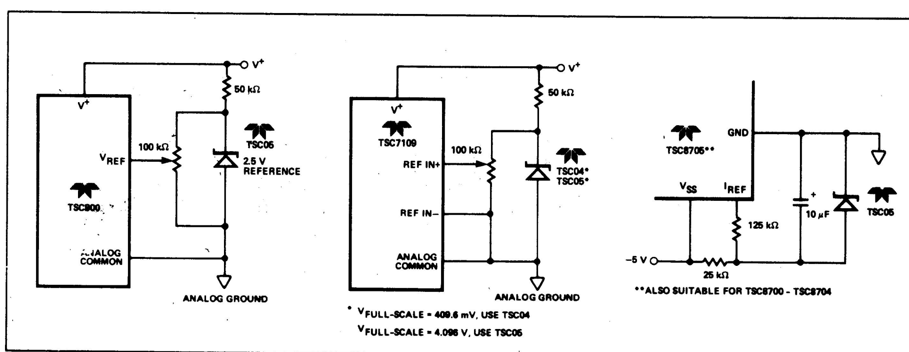


Fig. 2 Het gebruik van de TSC04/05 als referentie bij geïntegreerde digitale voltmeters.

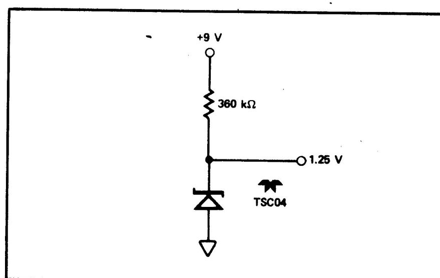


Fig. 3 Basisschakeling van de TSC04/05.

Voordeel is dat de uitgangsspanning niet verloopt door de eigen opwarming van het IC. Tot slot toont figuur 4 een schema, waarmee de uitgangsspanning van een TSC05 opgepept kan worden tot 10,0 V. Uiteraard worden aan de twee weerstanden in de terugkoppeling de allerhoogste eisen gesteld wat betreft temperatuurcoëfficiënt! De condensator over de terugkoppelingsweerstand is noodzakelijk om de ruis op de uitgangsspanning te minimaliseren.

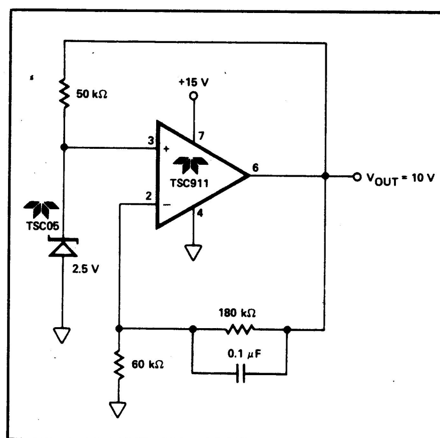


Fig. 4 Het verhogen van de uitgangsspanning van een TSC05 tot 10,0 V.

De SR12/25D

SR12/25D zijn twee moderne referenties van (voorlopig) alleen Plessey volgens het bandgap principe in SMD-behuizing (fig. 5), namelijk SOT-23. Zoals uit het interne schema van figuur 6 blijkt, zijn dit letterlijke vertegenwoordigers van de bandgap familie.
De SR12D levert een uitgangsspanning van 1,23 V, de SR25D heeft, dat valt te raden, een uitgangsspanning van 2,5 V.

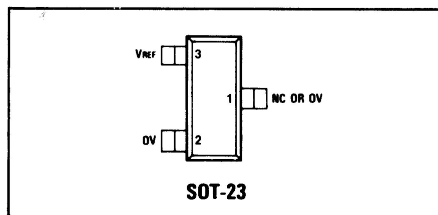


Fig. 5 Behuizing en aansluitgegevens van de SR12/25.

De temperatuurcoëfficiënt van beide onderdelen bedraagt gemiddeld 40 ppm/°C, met als maximum 90 ppm/°C. De dynamische impedantie is 2,5 Ω. Het werkbare stroomgebied loopt van 90 µA tot 2,5 mA, waarbij de kniewaarde van de stroom wordt opgegeven als 80 µA. De opgegeven minimale werkstroom van 90 µA is dus wel erg krap, bij de kleinste daling van de voedingsspanning valt de stroom door de referentie onder de knie en is het uit met de goede werking van het IC!

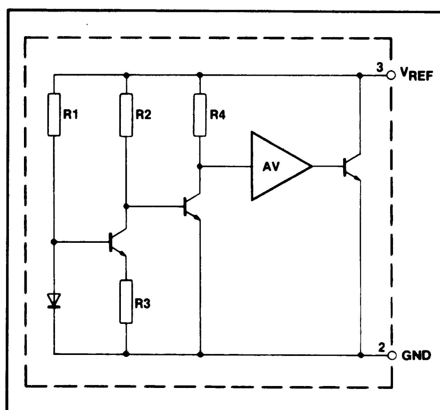


Fig. 6 Intern schema van de SR12/25.

Figuur 7 geeft het standaard toepassingsschema, waarbij de condensator zo dicht mogelijk bij de pennetjes van de schakeling moet worden aangebracht.
De twee SR's zijn bruikbaar tussen 0 en +70 °C.

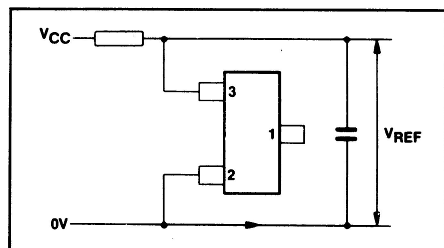


Fig. 7 Het standaard schema rond de SR12/25.

De REF12/25/50

IC-fabrikanten zijn zeer inventief in het verzinnen van namen voor hun schakelingen en zodoende zijn er tientallen spanningsreferenties die de codering 'REF' op de een of andere manier in hun titel voeren. Die reeks loopt van REF01 tot en met REF62. Wie nu denkt dat er enige consistentie in die reeks te ontdekken valt, heeft het mis! Onder de verzamelcode 'REF' zitten vogels van diverse pluimage verborgen, zozeer zelfs dat achter toch gelijkluidende namen als REF50, REF50Z en ZNREF050 niet te vergelijken schakelingen schuilgaan.
In de REF-serie treft men slechts drie 'tweepootjes' aan, namelijk de REF12, REF25 en REF50. Hoewel, 'tweepootjes'? Zoals uit de beschikbare behuizingen, voorgesteld in figuur 8, blijkt zijn deze exemplaren ook in 'driepoot' leverbaar, waarbij de derde poot verbonden is met het substraat van het plakje silicium. Waarom dit substraat beschikbaar is, is een raadsel, want men raadt aan deze pen open te laten of met de massa te verbinden. De REF25 is, voor zover bekend, de enige uitvoering die ook in MINIDIL-8 (SMD) beschikbaar is. Deze uitvoering krijgt een D achter het typenummer.

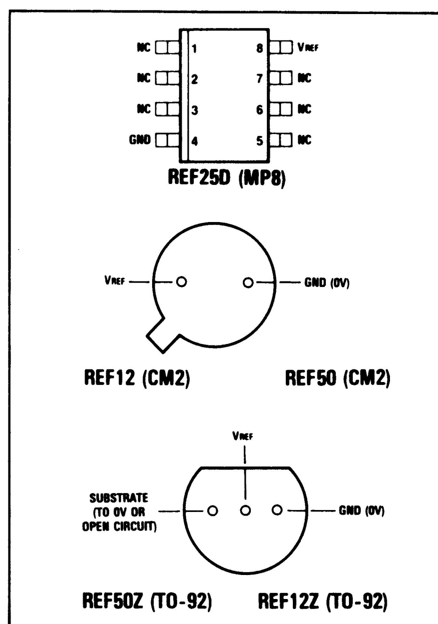


Fig. 8 Leverbare behuizingen van de REF12/25/50.

Figuur 9 toont het interne schema, waaruit nog eens blijkt dat het raadsel van het beschikbare substraat ook niet schematechnisch op te lossen is.
De REF12 levert 1,26 V, de REF25 2,5 V en de REF50 5,0 V. De temperatuurcoëfficiënt varieert, afhankelijk van uitgangsspanning en behuizing, van 35 tot 70 ppm/°C, waarbij de laagste waarde op conto van de REF50D wordt geschreven. Het bruikbare stroombereik loopt van 60 µA tot 5,0 mA, behalve voor de REF12 die het welletjes vindt bij 2,5 mA.
In figuur 10 zijn de standaard schema's getekend.

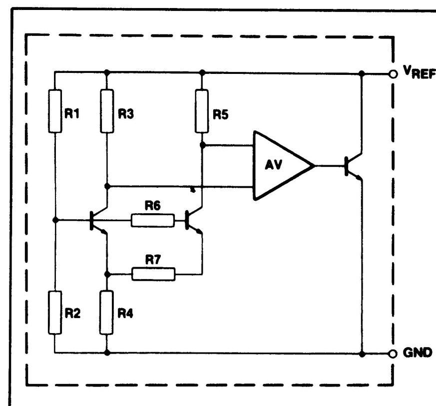


Fig. 9 Het interne schema van de REF12/25/50.

Dank zij de zeer uitgebreide specificaties die Plessey (als enige leverancier!) in zijn datasheets verwerkt, kan men enig inzicht krijgen in de waarde die men kan toekennen aan specificaties zoals 'de temperatuurcoëfficiënt' of 'de dynamische impedantie'. Beide grootheden zijn, zo blijkt uit figuren 11 en 12, niet constant, maar verlopen behoorlijk!
In figuur 11 zijn de temperatuurcurves vergeleken van een REF12 (boven), een REF25 (midden) en een REF50 (onder) over het temperatuurbereik van -40 tot +12- °C. Hieruit blijkt dat deze drie schakelingen, hoewel volledig identiek van opbouw, niet te vergelijken temperatuureigenschappen hebben. Het is dus in feite onzin om, zoals de meeste fabrikanten doen, één waarde voor de temperatuurcoëfficiënt op te geven. Dergelijke grafieken zouden alle datasheets moeten opvrolijken!

Fig. 10 Basisschema's met de REF/12/25/50.

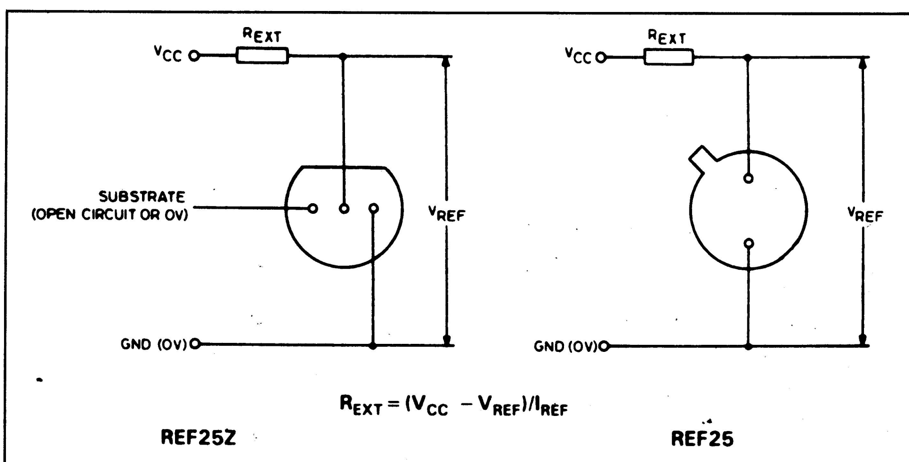


Fig. 11 Het verloop van de uitgangsspanning in functie van de temperatuur.

Ook de dynamische impedantie is een relatief begrip (zie fig. 12). Deze grafiek hoort bij de REF25. De dynamische impedantie wordt in de 'Electrical Characteristics'-tabel opgegeven als 1,2 tot 1,5 Ω, zonder nadere specificatie. Alleen dank zij de eerlijkheid van Plessey blijkt dat dit alleen geldt voor tamelijk onrealistische frequenties van minder dan 10 Hz. Bij 10 kHz is de dynamische impedantie reeds gestegen tot meer dan 100 Ω! Ook hier zouden de fabrikanten dus iets meer zorgvuldigheid in hun gegevens kunnen nastreven, hoewel... 1,2 Ω klinkt natuurlijk aantrekkelijker dan 160 Ω en de concurrentiestrijd is hard!

De LM113/313

De twee temperatuurgecompenseerde refererentiediodes uit de NS-stal LM113/313 leveren een spanning van 1,220 V met toleranties van +/-5, +/-2 en +/-1 %, afhankelijk van de suffix -1, -2 of geen. De werkstroom kan liggen tussen 0,5 en 20 mA, waarbij een dynamische impedantie wordt gegarandeerd van maximaal 0,3 Ω tot 1 kHz. De temperatuurcoëfficiënt bedraagt 100 ppm/°C. De spanning over de diode varieert slechts 6,0 mV als de stroom door de diode tussen 0,5 en 20 mA wordt gesweept.
De schakelingen worden geleverd in een metalen behuizing volgens figuur 13. Het enige verschil tussen beide uitvoeringen is dat de LM313 bruikbaar is tussen 0 en +70 °C, terwijl de LM113 het uithoudt tot -55 en tot +125 °C.

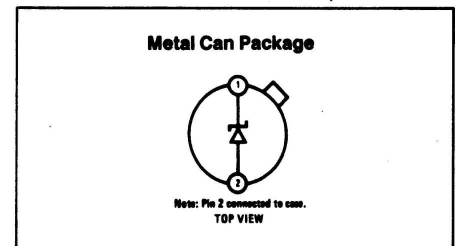


Fig. 13 Behuizing en aansluitgegevens van de LM113/313.

In figuur 14 wordt de LM313 gebruikt als referentie in een zeer stabiele +2 V voeding. Om de stabiliteit te verbeteren wordt de referentiediode gevoed uit een FET die als constante stroombron geschakeld is. De vreemdsoortige uitgangstrap is er verantwoordelijk voor dat de schakeling tevreden is met een voedingsspanning van slechts +3,0 V. De uitgangstransistor wordt gestuurd vanuit de voedingsaansluiting van de operationele versterker. Op deze manier is het mogelijk de uitgangsspanning op 2 V in te stellen, hetgeen absoluut niet zou kunnen als men deze taak aan de op-amp over liet! De meeste op-amp's hebben immers een bepaalde spanningsreserve op hun uitgang nodig om hun eigen eindtrappen goed in te stellen.

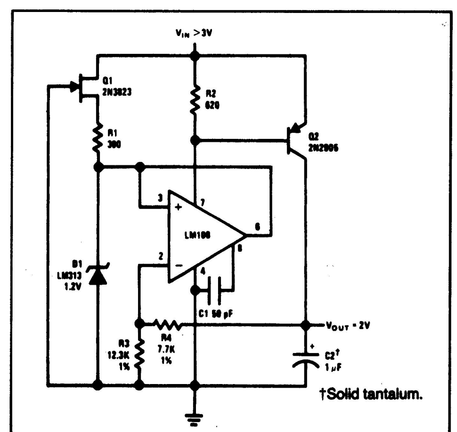


Fig. 14 De LM313 gebruikt in een stabiele 2,0 V voeding.

In figuur 15 wordt een LM313 gebruikt als referentie in een temperatuurmeter. De eigenlijke sensor is een als diode geschakelde Si-transistor, waar over de basis-emitter overgang een recht

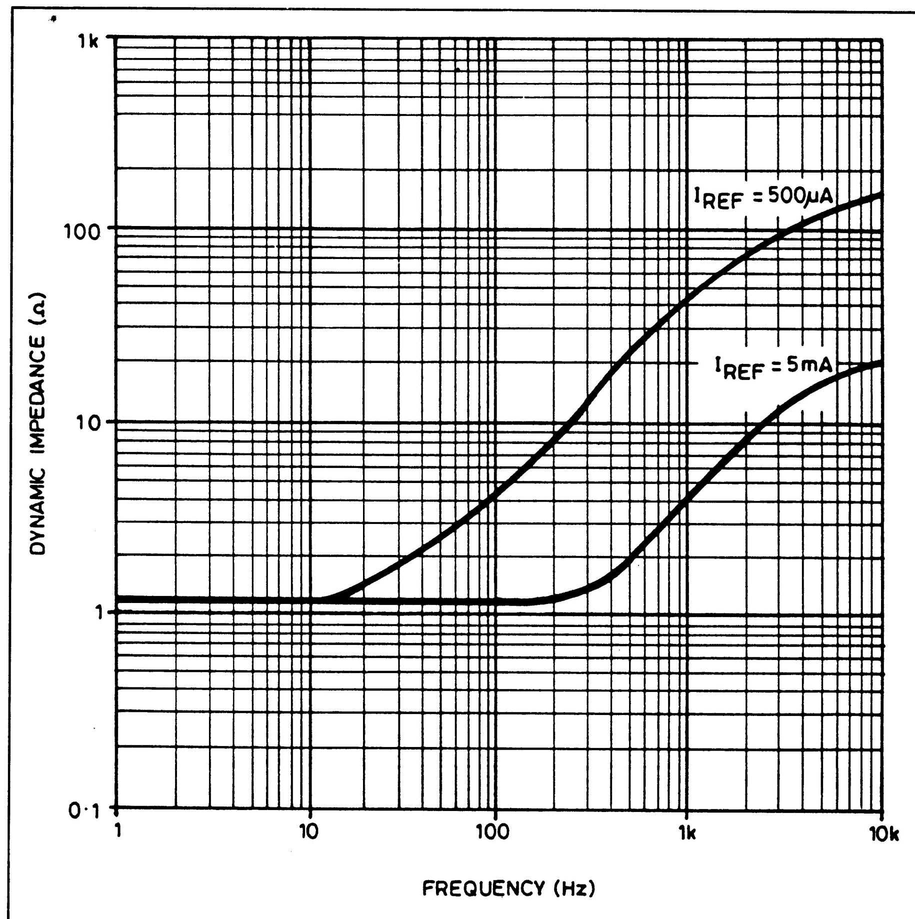


Fig. 12 Het verloop van de dynamische impedantie in functie van de frequentie.

de diodestroom. De lange termijn stabiliteit van de dioden is met 2 ppm/°C uitstekend te noemen. De temperatuurcoëfficiënt is met waarden tussen de 6 en de 50 ppm/°C opvallend afwijkend van de standaard waarden. Daarbij geldt dat de suffix A, B, C of D het bereik van de temperatuurcoëfficiënt bepaalt. De A is met 6 tot 10 ppm/°C de beste diode uit de reeks. De uitgangsspanning kan nogal variëren van exemplaar tot exemplaar. Voor de 129 wordt een bereik van 6,7 tot 7,2 V gespecificeerd, voor de 329 zelfs 6,6 tot 7,25 V.
Ook nu geldt dat de 329 binnen een kleiner temperatuurbereik bruikbaar is dan de 129.
Deze referentiedioden zijn (zie fig. 16) leverbaar in metalen en kunststof behuizing. Bij de metalen behuizing ligt de anode aan het metaal, bij de kunststof is een derde aansluiting aanwezig die echter niet gebruikt wordt.
In figuur 17 is het interne schema getekend, waaruit duidelijk blijkt dat deze dioden inderdaad werken volgens het compenserende principe.

Figuur 18 geeft, als voorbeeld, een praktisch bruikbaar schema van een gestabiliseerde voeding met een uitgangsspanning tussen 0 en +20 V en een maximale stroom van 1 A. De hulp-

met de temperatuur evenredige spanning valt. De potentiometer zorgt voor een offset, zodat 0 °C overeenkomt met een uitgangsspanning van 0 V. De schaalfactor van deze schakeling bedraagt 100 mV/°C.

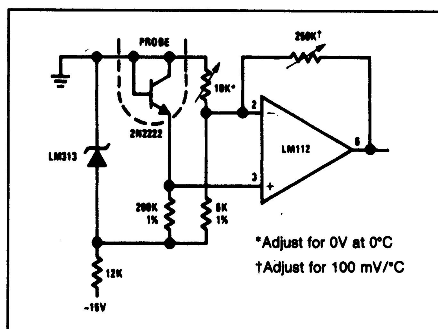


Fig. 15 Een temperatuurmeter met de LM313 als referentiebron.

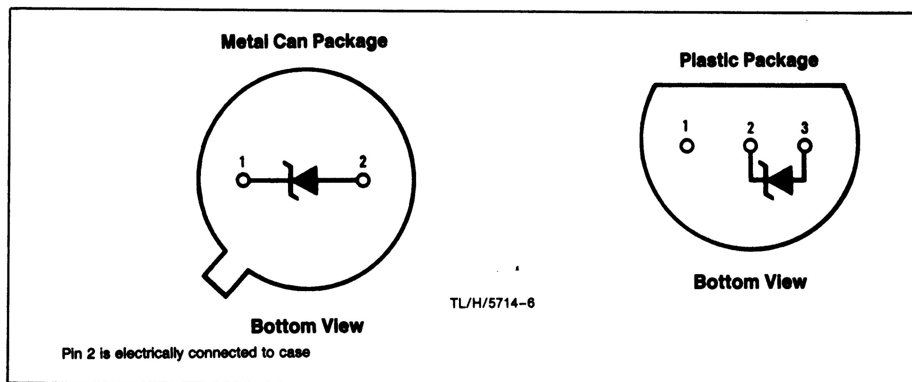
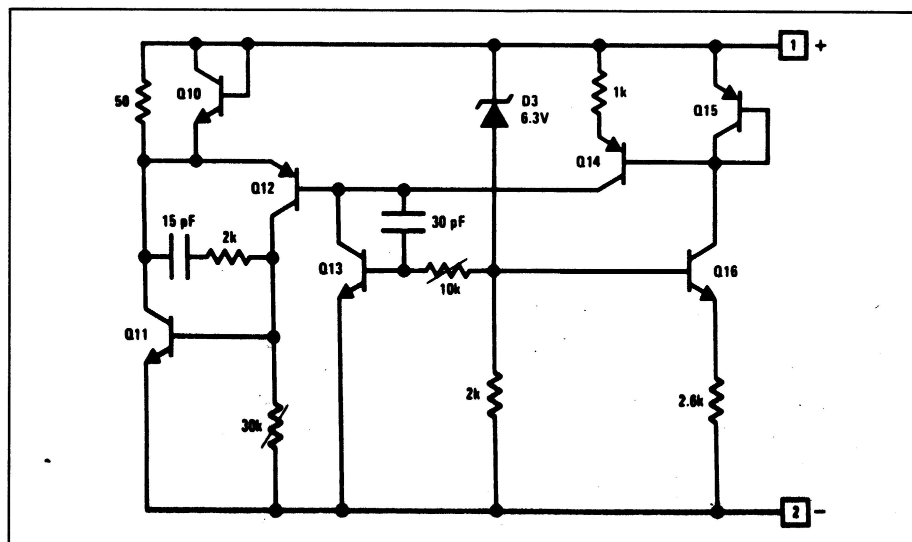


Fig. 16 Behuizingen en aansluitgegevens van de LM129/329.

Fig. 17 Intern schema van de LM129/329.



De LM 129/329

De referenties LM 129/329, die door diverse fabrikanten worden geleverd, werken volgens het temperatuur gecompenseerde beginsel en hebben een uitgangsspanning van rond de 6,9 V. Deze spanning ontstaat over de diode als de stroom er doorheen binnen de grenzen van 0,6 en 15 mA wordt gehouden. De dynamische impedantie is kleiner dan 0,6 Ω en onafhankelijk van

spanning van -5 V is noodzakelijk om de uitgangsspanning tot 0 V te kunnen regelen. Het schema voldoet aan de algemene theorie van de seriegestabiliseerde voeding en hoeft geen nadere toelichting. Let op het ruisonderdrukkende netwerkje tussen de referentie en de ingang van de operationele versterker!

Afb 19 geeft het schema van een zeer stabiele constante stroombron, die een stroom van 10 mA in een belasting kan pompen. Een deel van de referentiespanning staat over de weerstand van 20 kΩ. De spanning daarover wordt vergeleken met de spanningsval over de weerstand van 350 Ω in de collector van de uitgangstransistor. De operationele versterker zorgt ervoor dat beide spanningen onder alle omstandigheden aan elkaar gelijk zijn. De uitgangsstroom is dus wel verplicht, wil hij geen ruzie krijgen met de Heer Ohm, om zich in te stellen op een constante waarde. Door de FET tussen de uitgang van de operationele versterker en de basis van de bipolaire transistor kan de uitgangstrap zeer hoogimpedant aangestuurd worden, zodat de operationele versterker niet op zijn tenen moet gaan lopen om zijn taak te vervullen.

De LMx185-1.2/2.5

De LMx185-1.2/2.5 vormen een reeks bandgap referenties die door vele fabrikanten in verschillende behuizingen en met nauwelijks afwijkende specificaties op de markt wordt gebracht.

De x kan vervangen worden door 1, 2 of 3 en is een indicator voor het werkbare temperatuurgebied van de IC's. Hoe hoger het cijfer, des te kleiner het temperatuurbereik! De -1.2 levert een uitgangsspanning van 1,235 V, de -2.5 biedt 2,5 V aan de gebruiker aan.

Deze serie wordt geleverd met een groot aantal toleranties. De A-versies van National Semiconductor (voor zover bekend de meeste nauwkeurige) worden bijvoorbeeld gegarandeerd binnen +/-0,3 % van de nominale uitgangsspanning.

De instelstroom kan liggen tussen 10 µA en 20 mA, hetgeen bijzonder zuinige zogenaamde micropower referenties mogelijk maakt. De dynamische impedantie bedraagt 0,6 Ω tot 1,5 Ω bij 100 Hz, maar loopt op tot meer dan 1 kΩ bij 100 kHz. De temperatuurcoëfficiënt is niet constant maar is positief tot bij een temperatuur van ongeveer 0 °C en wordt nadien negatief. De gemiddelde waarde bedraagt 30 tot 150 ppm/°C.

In figuur 20 zijn de drie leverbare behuizingen van deze serie referenties getekend, waarbij de DIL-8 een SMD-uitvoering is. Figuur 21 toont het inwendige schema.

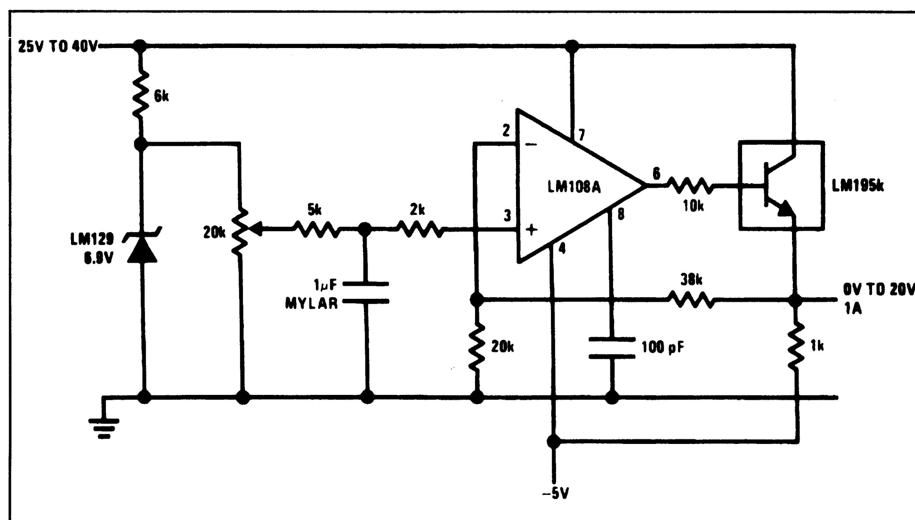
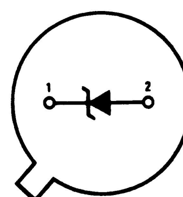


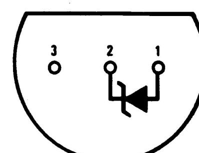
Fig. 18 Een zeer stabiele regelbare voeding met een bereik van 0 tot 20 V.

TO-46
Metal Can Package (H)



Bottom View

TO-92
Plastic Package (Z)



TL/H/5518-10

Bottom View

SO Package

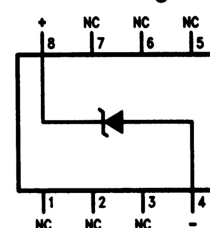


Fig. 20 De drie beschikbare behuizingen voor de LMx85-reeks.

Fig. 19 Een constante stroombron met een uitgangsstroom van 10 mA.

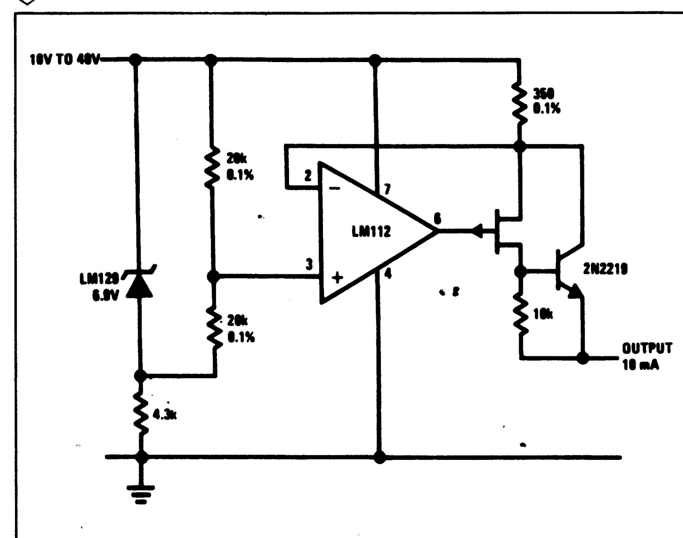
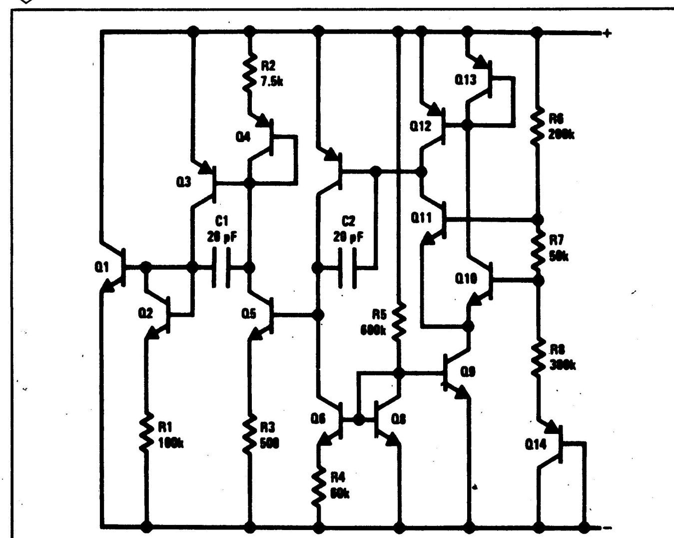


Fig. 21 Intern schema van de LMx85.



In figuur 22 is de geadviseerde standaard instelling getekend. De referenties worden gevoed uit een constante stroombron van het type LM334 en kunnen zodoende over het grote voedingsbereik van +2,3 tot +30,0 V ingezet worden.

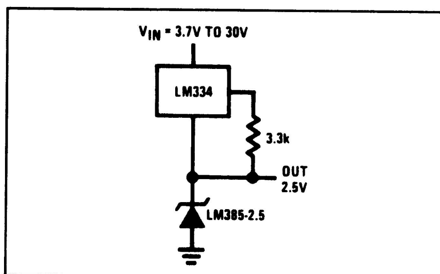


Fig. 22 Standaard schema met de LMx85, waarbij een geïntegreerde stroombron wordt gebruikt voor het instellen van de referentiestroom.

Figuur 23 bevat een zeer interessante toepassing. Uit een voedingsspanning van +5,2 V wordt een zeer stabiele referentiespanning van +5,0 V afgeleid. Dat wil dus zeggen dat er slechts 0,2 V verlies optreedt, waardoor deze schakeling bijvoorbeeld reeds met een enigszins opgevoerde TTL-voeding kan werken. Op deze manier zou men de referentiespanning voor een ADC of DAC uit de systeemvoeding kunnen afleiden, zonder gebruik te moeten maken van DC naar DC omvormers. De schakeling werk volgens dezelfde basisprincipes als deze van figuur 14.

Figuur 24 geeft een zeer eenvoudige lineaire thermometer weer. Hier wordt de grote maar lineaire temperatuurcoëfficiënt van een constante stroombron van het type LM334 gebruikt om de temperatuur om te zetten in een stroom. De schakeling kan gevoed worden uit een spanning van slechts 1,3 V, zodat voeding uit een enkelvoudig knoopcelletje tot de mogelijkheden

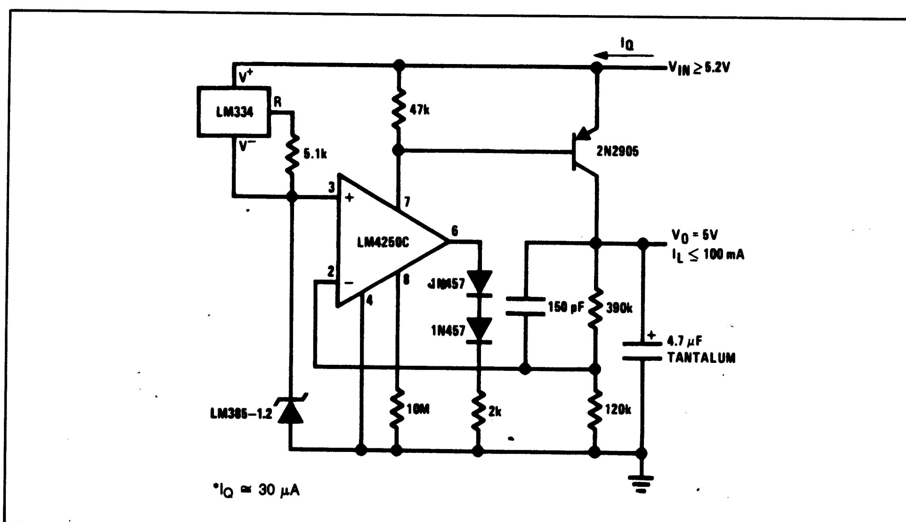


Fig. 23 Met deze schakeling kan men uit een voedingsspanning van +5,2 V een referentiespanning van +5 V afleiden.

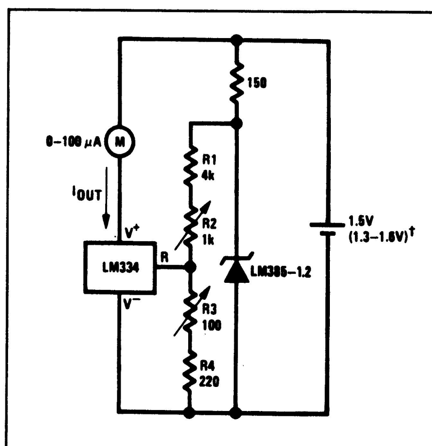


Fig. 24 Lineaire temperatuurmeters met een bereik van 0 tot 100 °C.

behoort. De schakeling verbruikt bij deze spanning slechts 500 µA. De schakeling wordt afgeregeld door eerst de LM385-1.2 kort te sluiten en potentiometer R3 af te regelen op een gevoeligheid van 1 µA per °C. Na het verwijderen van de kortsluiting wordt R2 afgeregeld op een stroom die numeriek gelijk is aan de actuele temperatuur in °C.

Attentie! Van deze IC's bestaat ook een versie zonder suffix, dus LMx85. Maar dan is het opeens een heel andere schakeling, namelijk een referentie met drie aansluitingen die instelbaar is op een bepaalde spanning!

De ZN404/423/458

De ZN404/423/458 zijn drie spanningsreferenties volgens het bandgap principe, met identieke behuizing en identiek inwendig schema. Verband tussen specificaties en codering valt echter niet te ontdekken, zodat men in feite niet mag spreken van een familie, maar eerder van drie toevallig vrijwel identieke individuen.
De ZN423 levert een uitgangsspanning van 1,5 V, terwijl de twee overigen op 2,45 V afgeregeld zijn.
De instelstroom kan tussen 1,5 en 12 mA liggen voor de ZN423 en voor de

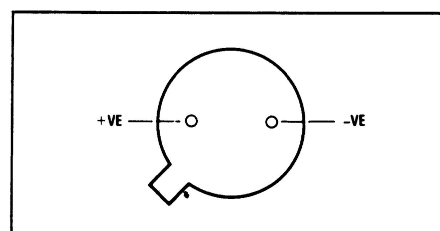


Fig. 25 Behuizing en aansluitgegevens van de ZN404/423/458.

overige twee typen tussen 2 en 120 mA(!). De dynamische weerstand ligt voor alle typen rond de 0,2 Ω. De ZN458 wordt gekarakteriseerd door een, voor dit soort referenties, extreem lage temperatuurcoëfficiënt van 15 ppm/°C. De twee overigen doen het met gemiddeld 50 ppm/°C heel wat slechter!
De behuizing van deze drie referenties is getekend in figuur 25, terwijl het inwendige blokschema in figuur 26 geopenbaard wordt.

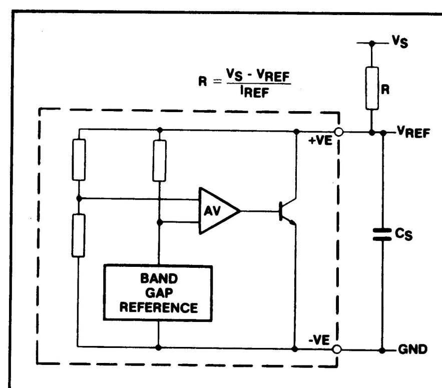


Fig. 26 Intern blokschema van de ZN4xx-serie.

Als toepassing wordt in figuur 27 een regelbare, professionele voeding beschreven met een uitgangsspanning die instelbaar is tussen 0 en 12 V en die een maximale stroom van 1 A kan leveren. De weerstand R15 is een stroomsensor die de maximale uitgangsstroom in de gaten houdt. Wordt deze te hoog, dan gaan Tr4 en Tr3 geleiden, waardoor de sturing van de eindtrap wegvalt. Deze voeding heeft volgens de ontwerpers uitstekende specificaties. Zo wordt de inwendige weerstand gelijkgesteld aan 0,001 Ω en de maximale ruis en brom aan 0,1 mV. De temperatuurcoëfficiënt van het totale ontwerp bedraagt slechts 100 ppm/°C.

De AD589

De AD589, die voor zover bekend alleen door Analog Devices op de markt wordt gebracht, wordt door de fabrikant beschreven als een 'superior replacement for other 1,2 V references'. En wie de specificaties vergelijkt met andere bandgap referenties moet toegeven dat deze kretologie niet overdreven is. Zo heeft de beste uitvoering van dit IC (suffix M) een temperatuurcoëffi-

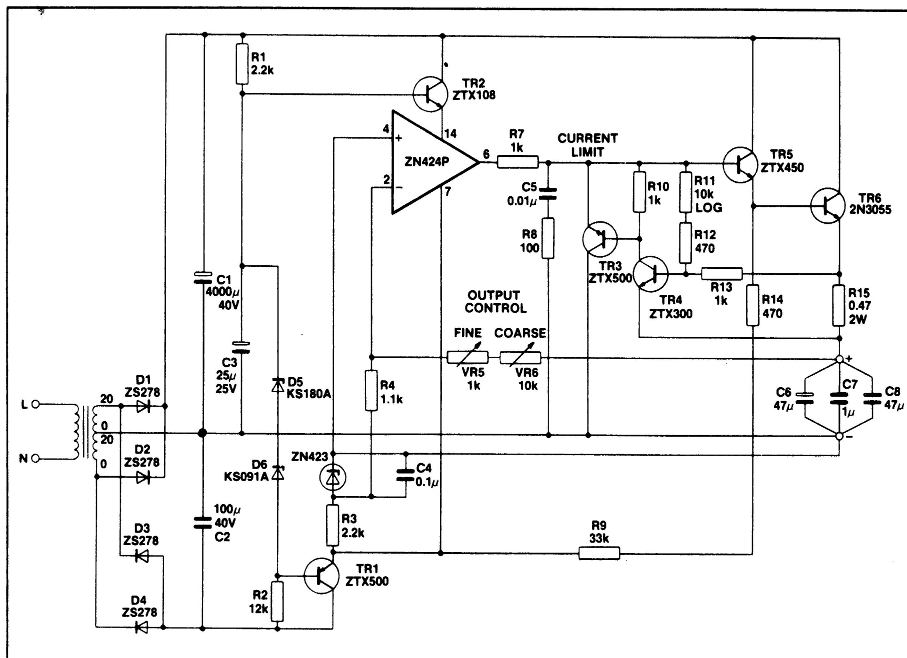


Fig. 27 Een regelbare laboratorium-voeding met een ZN423 als referentie.

ciënt van slechts 10 ppm/°C en een dynamische impedantie van slechts 0,6 Ω. De slechtste uitvoering (suffix JH) heeft een temperatuurcoëfficiënt van 100 ppm/°C. De instelstroom ligt tussen 50 μA en 5 mA. De schakeling werkt volgens een temperatuurgecompenseerd bandgap principe en levert een uitgangsspanning van 1,23 V.
De metalen behuizing en de aansluitcodering zijn getekend in figuur 28.

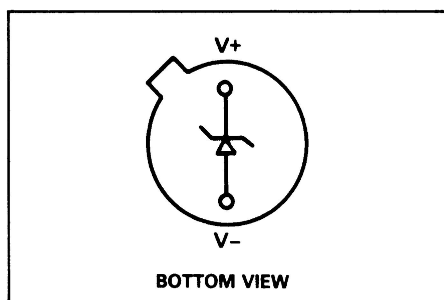
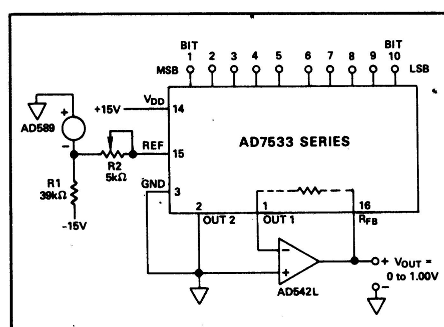


Fig. 28 De AD589 van Analog Devices is een van de beste 'tweepootjes' die door de industrie geleverd worden.

De AD589 wordt door Analog Devices in tal van eigen applicaties toegepast als referentie van ADC's en DAC's. In figuur 29 is als voorbeeld een 10 bit brede DAC getekend, waarvan de referentiespanning rechtstreeks uit de AD589 wordt afgeleid. Figuur 30 geeft een toepassing van deze referentie bij een digitale voltmeter met de beroemde 7101-chip.

Fig. 29 Toepassing van de AD589 bij een 10 bit brede DAC.



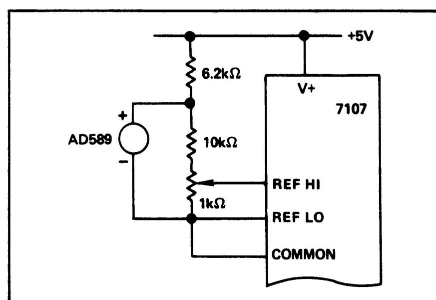


Fig. 30 De AD589 in gebruik bij een digitale paneelmeter met de 7107.

De ICL8069

Maar AD is, hoe kan het anders, niet de enige fabrikant die beweert dat hij het beste van het beste op de markt brengt. Maxim kan er ook wat van, want dit bedrijf beweert de ICL8069, voor zover bekend oorspronkelijk door Intersil op de markt gebracht en door diverse fabrikanten gekloond, opgevoerd te hebben tot diezelfde 10 ppm/°C waar AD zo hoog van opgeeft. En misschien is die claim wel terecht, want Maxim staat er om bekend lang bestaande en standaard geworden schakelingen te verbeteren!
Hoe dan ook, de ICL8069 wordt door Maxim in niet minder dan acht versies geleverd met temperatuurcoëfficiënten van 10 ppm/°C tot 100 ppm/°C. De beste uitvoering is de ICL8069ACSQ2. De schakeling levert een uitgangsspanning van 1,2 V en is reeds tevreden met een instelstroom van 50 μA. De dynamische impedantie bedraagt 0,6 tot 2 Ω.

De IC's van deze familie zijn leverbaar in twee behuizingen, namelijk TO-52 en TO-92 volgens de aansluitcodering van figuur 31.

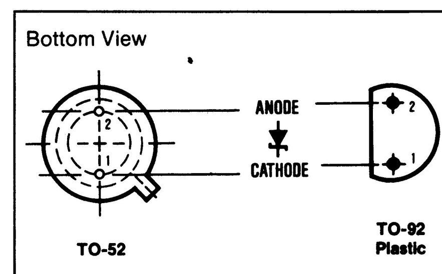


Fig. 31 Behuizingen en aansluitgegevens van de ICL8069.

Figuur 32 geeft het standaard instelschema van deze referentie, die overigens ook zeer geschikt is om rechtstreeks toe te passen bij digitale paneelmeters met de 71xx omzetters.

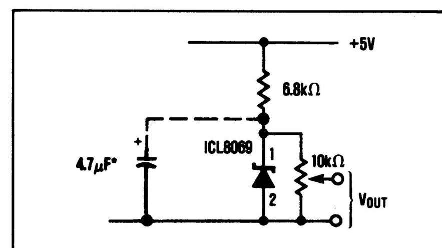


Fig. 32 Standaard toepassing van de ICL8069.

De TSC9491

Tot slot van deze bespreking van de beroemdste en bekendste "tweepootjes" de TSC9491. Deze bandgap referentie wordt onder meer door Teledyne gemaakt, maar steekt wat specificaties betreft wat magertjes af tegen de twee vorige soortgenoten. Zo bedraagt de temperatuurcoëfficiënt 50 of 100 ppm/°C en de dynamische weerstand gemiddeld 2,0 Ω. De instelstroom moet groter zijn dan 50 μA, maar kleiner dan 5 mA. De uitgangsspanning is gelijk aan de ondertussen reeds bekende waarde van 1,22 V.

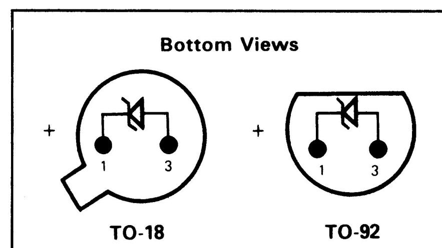


Fig. 33 Aansluitgegevens van de TSC9491.

Figuur 33 geeft de aansluitcodering van de twee leverbare behuizingen. □

J.E.E. Verstraten

Power MOS contra bipolaire transistoren (2)

Grenzen van halfgeleiders

Aan de grenzen van de halfgeleiders worden de sterke en zwakke kanten zichtbaar. Dit artikel biedt een vergelijking van bipolaire transistoren met MOS transistoren voor toepassing in een schakelaar met resonantiekring.

Het schakelen van grote vemogens bij hoge snelheden is bij uitstek geschikt om de grenzen van de halfgeleiders te onderzoeken. In principe zijn er twee basisschakelingen voor omvormers mogelijk (zie kader): systemen met een resonantiekring en systemen met pulsbreedtemodulatie.

	Principe 1	Principe 2
Omschrijving	Systemen met een resonantiekring	Systemen met impulsbreedtemodulatie
Principe	De stroom of spanning wordt in een nulpunt geschakeld	Het vermogen is evenredig met de impulsbreedte
Voordeel	Er treedt vrijwel geen schakelstress op	Relatief lage verliezen in de geleidingsphase
Nadeel	Hoge verliezen in geleidingsphase	In- en uitschakelen veroorzaakt hoge verliezen

Vooral de systemen met een resonantiekring bieden duidelijke voordelen voor het schakelende element.
In de nulstroomschakelaar (fig. 1) vloeit een quasi-sinusvormige stroom. De schakelaar schakelt de stroom I_S tijdens een nuldoorgang af. Er treedt geen uitschakelverlies op. Het ontladen van de condensator en het afschakelen van de vrijloopdiode veroorzaken echter inschakelverliezen. Het principe in figuur 1 is ook bekend als thyristorschakeling. In de praktijk worden echter geen thyristoren meer voor dit doel toegepast want de drempelspanning van dit vierlagenelement is te hoog.

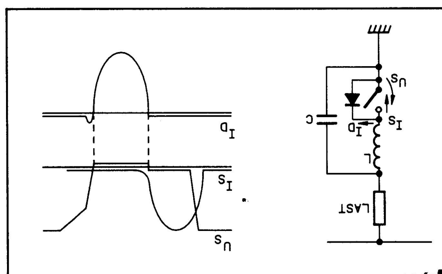


Fig. 1 Nulstroomschakelaar.

De nulspanningschakelaar (fig. 2) is daarentegen op een quasi-sinusvormig spanningsverloop gebaseerd. Er treden nu geen inschakel- maar wel uitschakelverliezen op. Dit type schakelaar is een complementaire schakeling van de thyristorschakelaar en wordt daarom dual-thyristortype genoemd.

SGS-Thomson heeft een aantal ervaringen met verschillende halfgeleiders voor beide schakelingen gepubliceerd

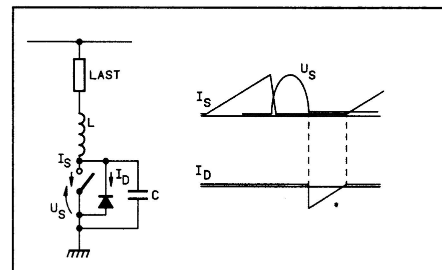


Fig. 2 Nulspanningsschakelaar.

[2]. Daartoe werden testschakelingen voor een nulstroomschakelaar (fig. 3) en voor een nulspanningsschakelaar (fig. 4) opgebouwd. De basisschakelingen behoren bij de volgende omvormertypen: nulstroomschakelaar (schakelfrequentie 50 kHz; vermogen 1500 Watt) nen nulspanningsschakelaar (schakelfrequentie 150 kHz; vermogen 300 Watt).

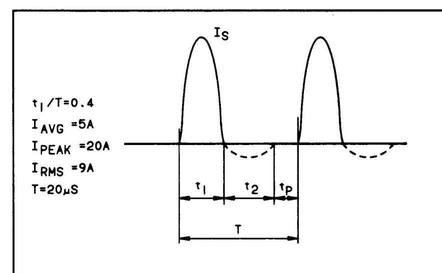


Fig. 3 Testcurve voor de nulstroomschakelaar.

Voor- en nadelen van verschillende halfgeleiders

Halfgeleider	Vermogens-transistor	Power MOS	IGBT
Stuurschakeling	duur	eenvoudig	eenvoudig
Prijs	laag	hoog	laag
Schakelsnelheid	laag	hoog	laag
Geschikt voor:			
thyristortype	goed	slecht	zeer goed
verliezen test	8 Watt	20 Watt	12-18 Watt
max. frequentie	70 kHz	20 kHz	120 kHz
Geschikt voor:			
dual-thyristor	goed	zeer goed	slecht
verliezen test	(werkt niet)	20 Watt	110 Watt
max. frequentie	50-100 kHz	500 kHz	30 kHz
Halfgeleider in de test (SGS-type) kristalopp.	BUF420 480/850 V 20 A 54 mm²	TSD4M51 450 V 0,12 Ω/10 A 176 mm²	STHI20N50 500 V 20 A 32 mm²
Halfgeleider in de test (SGS-type)	BUF410 450/850 V 10 A	STH9N80 800 V/10 A 1,5 Ω/2 A	STHI08N100 100 V 8 A

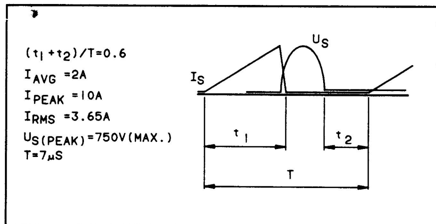


Fig. 4 Testcurve voor de nulspanningsschakelaar.

De voor- en nadelen van verschillende soorten halfgeleiders zijn in een tabel samengevat. De tabel beschrijft met name het inschakel- en uitschakelgedrag van de halfgeleiders. De bipolaire transistor blijkt tot schakelfrequenties van 50 tot 100 kHz een goed compromis te zijn. Slechts drie gediffundeerde typen zijn geschikt voor de besproken toepassingen. Bij hogere frequenties is de Powerfet met name voor de nulspanningsschakelaar en de IGBT met name voor de nulstroomschakelaar geschikt. □

Literatuur:

[1] SGS Power supply application manual, july 1985.
[2] 'Erfolg bei Resonanz', Pietro Fichera (SGS-Thomson), Elektronik Praxis, nr. 19, 3 okt. '91.

LAB-PRAKTIJK

Lage weerstandswaarden meten

Het meten van lage weerstandswaarden wordt door allerlei problemen meestal een lastige klus. Als er een bruikbaar meetinstrument ter beschikking staat, blijken bij voorbeeld de meetkabels roet in het eten te willen gooien.

Om ervaring met metingen in het lage weerstandsbereik op te doen, is allereerst een meetapparaat nodig.

Een bruikbare meetmethode past de spanningsval over de onbekende weerstand toe. Daartoe moet de stroom door de weerstand een meetbare spanning kunnen opwekken. Bij een weerstand van 0,1 ohm en een meetstroom van 100 mA is de meetspanning 10 millivolt. De meetobjecten worden door grote stromen vaak beschadigd en de opgewekte dissipatiewarmte kan de meting vervalsen. Om deze redenen moet de minimale meetspanning worden versterkt. Als de versterking bij voorbeeld 60 dB bedraagt, kan een 0,1 ohm weerstand met 1 mA meetstroom al een spanning van 100 millivolt opwekken.

De gebruikelijke operationele versterkers worden ontsierd door offsetspanningen in dit spanningsbereik. Dit probleem omzeilt de technicus door eerst een wisselspanningsversterking toe te passen (fig. 1).

IC-A, C1 en de weerstanden R1 tot en met R4 vormen een blokgolfoscillator met een frequentie van ca. 300 Hz. D1 begrenst de amplitude van de blokgolf op 6 Volt piek-piek. Omdat de waarden van de onbekende weerstand R_x en van R_a veel kleiner zijn dan R6, geldt voor de meetstroom:

$$Ix = 6/R_5 = 2 \text{ mA} \qquad (1)$$

Voor de ingangsspanning van IC-B geldt dus:

$$Vin = 0.002 \bullet (R_x + R_a) \qquad (2)$$

IC-B levert een wisselspanningsversterking van R8/R7 = 10, IC-C en diode D2 vormen de wisselspanning in een gelijkspanning om en versterken het signaal met:

$$A_c = 1 + (R11/R10) = 10 \qquad (3)$$

IC-D is een gelijkspanningsversterker met een versterking van:

$$A_d = 1 + (R13/R12) = \text{ca. } 10 \qquad (4)$$

In totaal bedraagt de versterking ongeveer 2000 maal. Door de 50% impulsbreedte gaat echter de helft van de meetspanning verloren en er blijven netto 1000 maal over. Na een filter, bestaande uit R14 en C4, kan de meetspanning aan een digitale voltmeter worden aangeboden.

Ra levert een basissignaal voor de versterkers. Als Rx wordt kortgesloten, stuurt Ra een blokgolfsignaal van 1 mV door de versterkerketen. Dit signaal wordt met behulp van R15 op 0 Volt afgeregeld. Met R12 kan de versterking vervolgens op een schaal van 1 ohm/Volt geijkt worden. Daartoe is natuurlijk een meetweerstand in het gewenste meetbereik (b.v. 0-2 ohm) nodig.

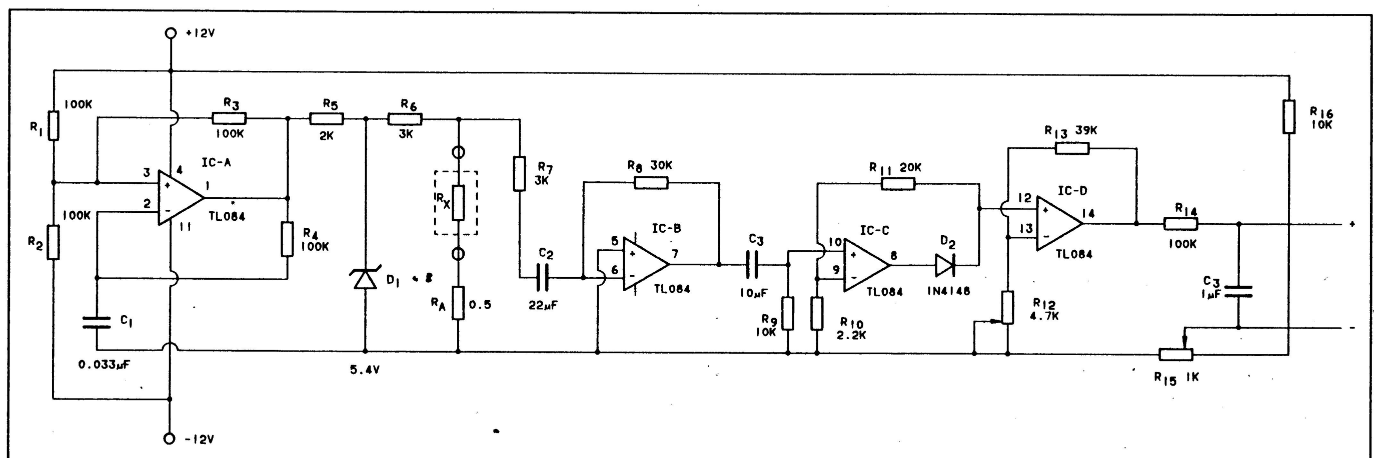
Bij het afregelen van de meter met behulp van R15 en R12 moeten de meetsnoeren steeds meegeijkt worden, anders ontstaan er ontoelaatbare meetfouten.

Een digitale voltmeter in een bereik van 2 Volt kan nu weerstanden in een bereik van 0.001 ohm tot 2.000 ohm meten. □

Literatuur:

[1] Idea for Design, Yongping Xia, Electronic Design 26/1991.

Fig. 1 Weerstandsmeting voor een meetbereik van 0.001 - 2.000 ohm.



Niveau, verplaatsing en afstand (ultra)sonoor meten

Looptijdmeting met geluidsgolven

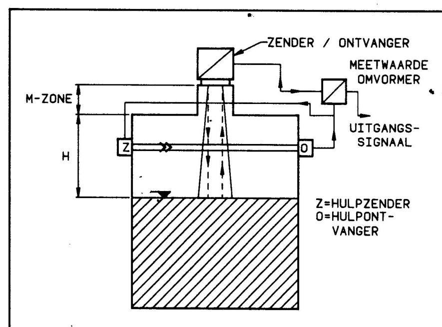
Het grootste nadeel van looptijdmeting met ultrasonore geluidsgolven is over het algemeen de niet-constante voortplantingssnelheid van deze geluidsgolven. Om de meetfout, die door deze (onbekende) snelheidsvariatie ontstaat, te elimineren, worden verschillende correctiemethoden toegepast. Dat met de juiste compensatie of wijze van meten een zeer nauwkeurige meting is te realiseren, bewijzen de volgende apparaten. Achter deze apparaten zitten drie wezenlijk verschillende methoden die gemeen hebben dat ze gebaseerd zijn op looptijdmeting van (ultra)sonore geluidsgolven. Toepassing richt zich vooral op de procesindustrie als de machine- en apparatenbouw.

Looptijdmeting met (ultra)sonore geluidsgolven kan op uiteenlopende manieren worden verricht. Dat blijkt wel uit de evaluatie van de volgende drie apparaten: de Ultrasonic Ranger van Hydrotech, de Sitrans L van Siemens en het Ultrasonic Displacement Measurement System UWS-2 van Philips.

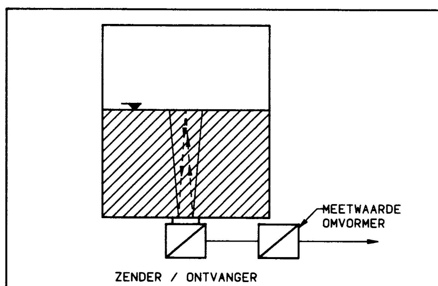
Ultrasone afstandsmeting

Meting van een niveau via de damp/gas-fase.
Om een bepaalde afstand te meten vanaf bijvoorbeeld een vloeistofoppervlak in een procesvat ten opzichte van een vast opgesteld referentiepunt, worden vanaf dat referentiepunt met behulp van een ultrasonore zender/ontvanger geluidsgolven uitgezonden in de richting van het vloeistofoppervlak. Na weer- kaatsing van de ultrasonore golf door dit vloeistofoppervlak wordt na een bepaalde tijd een echo terug ontvangen (zie afb. 1). Op dezelfde wijze kan de afstand tot een reflecterend object gemeten worden.

Afb. 1 Het meten van het niveau via de damp/gas-fase.



Meting van een niveau via de vloeistof-fase.
Wordt de zender/ontvanger aan de onderzijde van een procesvat aangebracht, dan zal de geluidsgolf zich door het procesmedium zelf voortplanten en reflecteren aan de oppervlakte van dit medium (zie afb. 2).

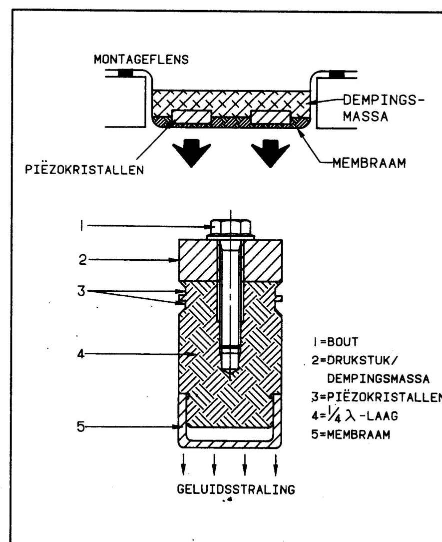


Afb. 2 Het meten van het niveau via de vloeistof-fase.

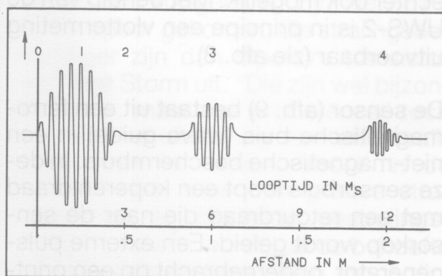
Beide manieren zijn mogelijk omdat een scheidingsvlak van twee, niet mengbare stoffen een reflectie van het uitgezonden ultrasonore signaal zal veroorzaken. Om deze reden is het ook mogelijk om de plaats van een scheidingsvlak van twee niet-mengbare vloeistoffen, bijvoorbeeld olie en water die in hetzelfde vat aanwezig zijn, met behulp van deze techniek te detecteren.
Meten via de damp/gas-fase kan bij industrieel gebruik problemen opleveren, omdat de voortplantingssnelheid van geluid sterk afhankelijk is van de eigenschappen van het medium boven het te meten oppervlak, van de temperatuur en van de heersende druk. Zo is bijvoorbeeld de voortplantingssnelheid van de geluidsgolven in lucht van 0°C, 313,45 m/s, in ammonium 414,83 m/s en in chloor 205,44 m/s. Alleen de grote temperatuur-afhankelijkheid van de voortplantingssnelheid, (in lucht + 0,17% per °C), maakt compensatie dan ook al strikt noodzakelijk voor een nauwkeurige meting. Heeft de te doorlopen stof boven het vloeistofoppervlak een constante samenstelling, dan kan meestal volstaan worden met een eenvoudige temperatuurcompensatie. Is dit niet het geval, dan is een referentie-meting noodzakelijk om de voortplantingssnelheid tijdens de niveaumetingen telkens opnieuw vast te stellen. Dit wordt bij een meting via de damp/gas-fase wel gedaan door met een zender en een ontvanger, tegenover elkaar gemonteerd aan de zijwanden van het vat, de looptijd van de geluidsgolf door de vrije ruimte boven het vloeistofoppervlak te meten (zie de hulp- zender en ontvanger in afb. 2). Omdat de afstand tussen deze (hulp)zender en ontvanger constant is, is de voortplantingssnelheid eenvoudig af te leiden en kan de `echte' meting plaatsvinden met de nauwkeurig bekende voortplantingssnelheid.

Een sensor kan bestaan uit een meetmembraan waaraan, voor het uitzenden en ontvangen van geluid, één of meerdere piëzokristallen (zie afb. 3) zijn gekoppeld. Deze kristallen geven bij toevoer van elektrische energie een kleine mechanische schok, waardoor via het membraan geluid wordt uitgezonden. Anderzijds zullen kristallen die mechanisch worden bewogen (door de gereflecteerde retour geluidsimpuls)

Afb. 3 Zender/ontvangers met piëzokristallen.



een kleine weerstandsverandering ondergaan of een kleine spanning afgeven.
Het verschil in tijd tussen het zendsignaal en het retoursignaal is de looptijd van de dubbele te bepalen afstand. Een dergelijk signaal kan er uitzien zoals in afbeelding 4 is geschetst.



Afb. 4 Scoopbeeld van de uitgezonden puls en ontvangen reflecties.

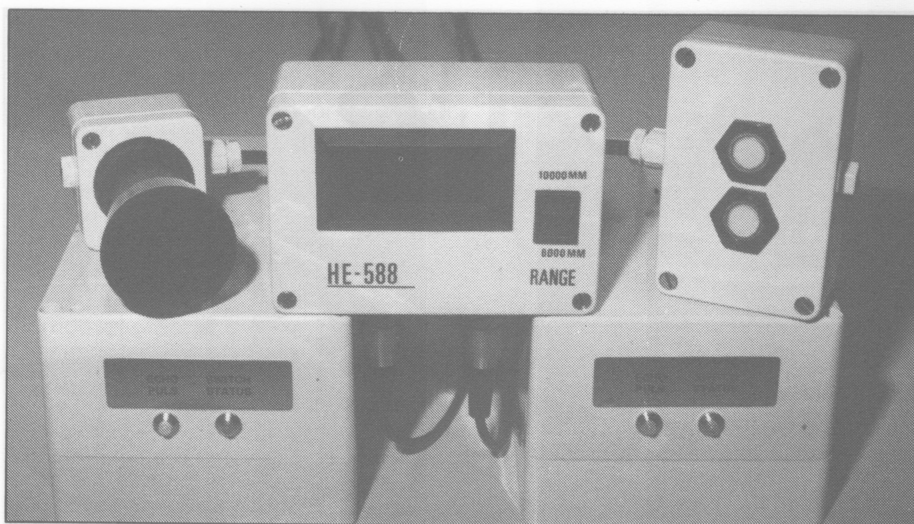
- *tijdstip 0:* Start van de zendimpuls, de kristallen worden door een aangelegde wisselspanning, in de resonantiefrequentie van het systeem, in trilling gebracht. De zendimpuls duurt ongeveer 2 ms, terwijl de zendfrequentie, afhankelijk van het sensortype, tussen 18 en 250 kHz ligt.

- *tijdstip 1:* Einde van de zendimpuls. Nu begint, als gevolg van mechanische traagheden, het uittrillen wat ca. 1 ms duurt. Daarna wordt omgeschakeld van zenden op ontvangen zodat het membraan en de piëzokristallen het retoursignaal kunnen ontvangen.

- *tijdstip 2:* Na 3 ms heeft het geluid ca. 1m afgelegd. Dit houdt in dat de sensor de afstand van een reflectievlak vanaf 0,5 m kan bepalen. Een reflectie van een object binnen de zogenaamde `blokafstand' zal nog tijdens het uittrillen van het membraan als eerste echo binnenkomen en wordt door de aangesloten schakelingen niet als niveau-echo geaccepteerd. Bij goede reflectiecondities kan de tweede echo (van 2 x de afstand) wel sterk genoeg zijn om als eerste echo en dus als niveau te worden gewaardeerd. Derhalve dient de ruimte van de blokafstand ook beslist vrij te zijn van oneffenheden (= stoorecho's). De blokafstand (M-zone in afb. 1) is afhankelijk van het type en maximale meetbereik van de sensor en ligt tussen 0,3 en 1,2 m. Om de capaciteit van tanks optimaal te benutten, worden echosensoren veelal op aansluitstompen geplaatst, welke minimaal even hoog moeten zijn als de M-zone.

- *tijdstip 3:* In dit voorbeeld komt het retoursignaal na 6 ms binnen hetgeen 2 m totaalafstand inhoudt. De niveauhoogte ligt dus op 1 m van de sensor.

- *tijdstip 4:* Na nogmaals 6 ms komt een dubbele echo of bij zeer goede condities een meervoudige echo. Aangezien een dubbele echo altijd zwakker is dan de eerste echo, en tevens in tijd gezien, later komt, zal deze niet in het meetsignaal worden verwerkt.



Afb. 5 Meetcombinatie HE 520-TS (l) en HE 501-TS (r).

De herhalingsfrequentie van de zendimpuls wordt bepaald door de maximale meetafstand. Gesteld dat de meetafstand 20 meter is, dan is de geluidsweg dus 40 m.
De looptijd is afstand/snelheid, in dit geval dus ca. 40/313 = ca. 0,13 s. Dit houdt in dat de herhalingsfrequentie in dit voorbeeld maximaal 8 Hz zou kunnen zijn. In de praktijk wordt afhankelijk van het meetbereik een frequentie van 2 - 100 Hz toegepast.

Ultrasonic Rangers

Hydrotech fabriceert een aantal typen ultrasonic rangers (afb. 5), variërend in meetbereik van 60 cm tot 10 m. Meer geavanceerde modellen zijn bijvoorbeeld de HE-501/HE-520 waarvan de eerstgenoemde speciaal is bedoeld voor kleine afstanden (8 - 60 cm). De resolutie is dan ook zeer groot, namelijk 0,1 mm. Het meest uitgebreide model is bovendien uitgerust met een display waarop de gemeten afstand direct op afgelezen kan worden. De openingshoek van de sensor kan door middel van een hoorn worden verkleind van 35° naar 15° voor sterk richtingsgevoelige toepassingen.
In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de specificaties die gelden bij een constante omgevingstemperatuur van 22°C en een luchtdruk van 1021 mb. Zijn de meetomstandigheden afwijkend, wat meestal het geval zal zijn, dan dient uiteraard voor temperatuur en luchtdruk gecorrigeerd te worden.
Afhankelijk van het type is het meetresultaat beschikbaar in de vorm van een spanningsvariatie van 0 -10 V, een stroomvariatie van 4 - 20 mA en/of een uitlees-display op de behuizing. De modellen HE-401 en 420 beschikken bovendien over een BCD uitgang.
De Ultrasonic Rangers zijn, indien ze ingezet worden voor niveaumeting, zowel voor meting in de damp/gas-fase geschikt als voor meting in de vloeistof-fase.

De Sitrans L

Het ultrasonore niveaumeetsysteem van Siemens, de Sitrans L, is in tegenstelling tot de Hydrotech apparatuur, speciaal bedoeld voor niveaumeting in de vloeistof-fase (zie afb. 6). De Sitrans L bestaat uit een meetbuis en een referentiebuis met ultranonore sensoren en een bedienings/uitlees eenheid. De sensoren zijn in de onderkant van de meet- en referentiebuis aangebracht. Na reflectie van de uitgezonden ultrasonore signalen door het vloeistofoppervlak worden zij na de looptijd door het procesmedium weer gedetecteerd door de sensor.
Daar de voortplantingssnelheid afhankelijk is van het soort procesmedium, van de dichtheid en van de temperatuur, wordt in de referentiebuis gelijktijdig een referentiemeting verricht.

Specificaties Ultrasonic Rangers

Type ranger	HE-501	520	401	420
Meetbereik	8-60 cm	0,6-10 m	8-60 cm	0,6-10 m
Resolutie	0,1 mm	1 mm	0,1 mm	1 mm
Nauwkeurigheid	0,02%	0,2%	0,02%	0,2%
Stralingshoek	10°	35/15°	10°	35/15°
Zendfrequentie	215 kHz	26 kHz	215 kHz	26 kHz
Herhalingsfreq.	100 Hz	20 Hz	100 Hz	20 Hz

De temperatuur-afhankelijkheid is voor alle modellen - 0,15 %/°C.



Afb. 6 De Sitrans L van Siemens.

Omdat de referentiebuis een vaste lengte heeft, kan zeer nauwkeurig de voortplantingssnelheid van het ultrasonore signaal door het medium worden vastgesteld, waardoor de `echte' meting van het onbekende niveau zeer nauwkeurig met de juiste voortplantingssnelheid kan worden uitgevoerd.

Een bijkomend voordeel van het meten door een buis die gevuld is met het procesmedium, is het uitsluiten van stoorecho's. Deze kunnen ontstaan bij meting zonder meetbuis door echoreflecties, veroorzaakt door bijvoorbeeld roerwerken, versterkings-constructies, installatie- en meetopnemer aansluitingen.
Door meting van de voortplantingssnelheid met behulp van de referentiebuis kunnen bovendien een aantal andere eigenschappen van het procesmedium worden vastgesteld zoals bijvoorbeeld veranderingen van dichtheid. Hierdoor kan eventueel een uitspraak gedaan worden over een kwaliteitsverandering van het procesmedium.
De Sitrans L, uitgevoerd met ronde roestvaste stalen meetbuizen van 38 mm diameter, kan gebruikt worden tot een druk van 25 bar. Als optie is bovendien een extra temperatuurmeting mogelijk.
De specificaties zijn gegeven in tabel 2.

Specificaties Sitrans L

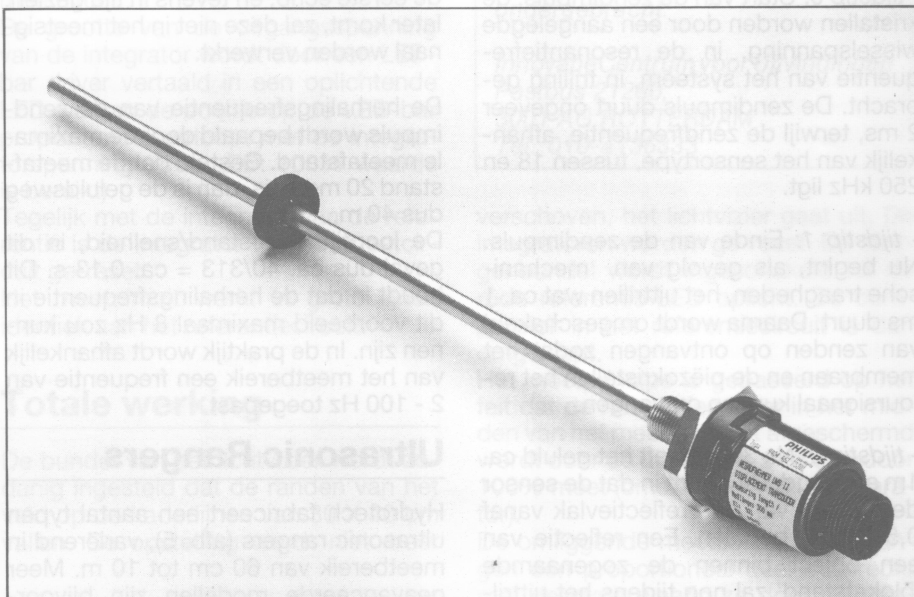
Laagste meetgrens	: 100 mm
Bovenste meetgrens	: 4 m
Meetbereik	: instelbaar tussen de meetgrenzen
Lengte referentiebuis	: 300 mm
Nauwkeurigheid	: 1 mm
Temperatuurmeting	: -20 tot +100°C (+/- 1°C)
Bedrijfstemperatuur	: -20 tot +100°C
Bedrijfsdruk	: max. 25 bar
Uitgangen	: 4 - 20 mA, RS 232 en alarmcontacten

Het Ultrasonic Displacement Measurement System

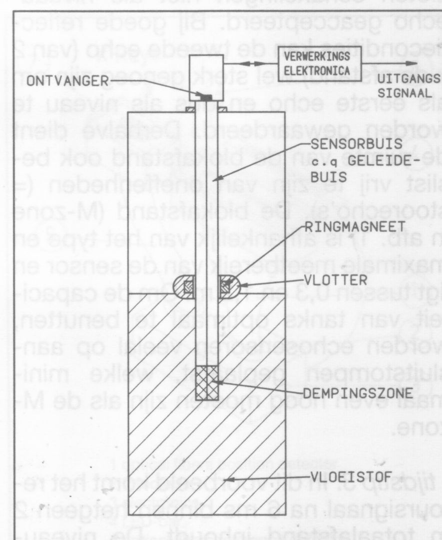
De ultrasonische verplaatsing-opnemer type UWS-2 van Philips is in eerste instantie niet ontworpen voor niveaumeting, maar meer algemeen als zeer nauwkeurige verplaatsingsopnemer met een resolutie van 0,1 mm, zelfs bij meetafstanden van meer dan 10 meter.

Het instrument bestaat uit een transducerbehuizing met een metalen sensorbuis. Om deze sensorbuis beweegt een ringmagneet (zie afb. 7). Meestal wordt de transducer vast opgesteld en de ringmagneet met een bewegend gedeelte van een apparaat/machine of installatie verbonden. Niveaumeting is echter ook mogelijk. Met behulp van de UWS-2 is in principe een vlottermeting uitvoerbaar (zie afb. 8).

De sensor (afb. 9) bestaat uit een ferromagnetische buis (wave-guide) in een niet-magnetische beschermbuis. In deze sensorbuis loopt een koperen draad met een retourdraad die naar de sensorkop wordt geleid. Een externe pulsgenerator, ondergebracht op een printplaat in de verwerkingseenheid, zendt een sterke elektrische puls door de draad. Elke puls veroorzaakt een cirkelvormig magnetisch veld rond de draad.

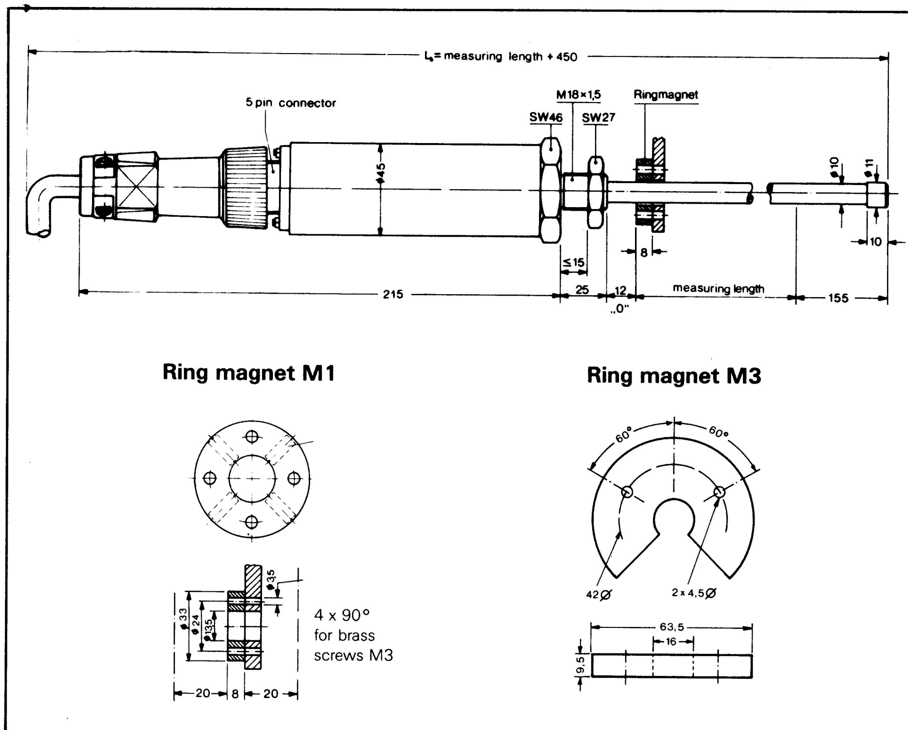


Afb. 7 Ultrasonische verplaatsing-opnemer type UWS-2 van Philips.



Afb. 8 Principe van vlottermeting met geleidebuis.

De beweegbare ringmagneet, aangebracht rond de sensorbuis, wekt een



Afb. 9 UWS-2 sensor met ringmagneten.

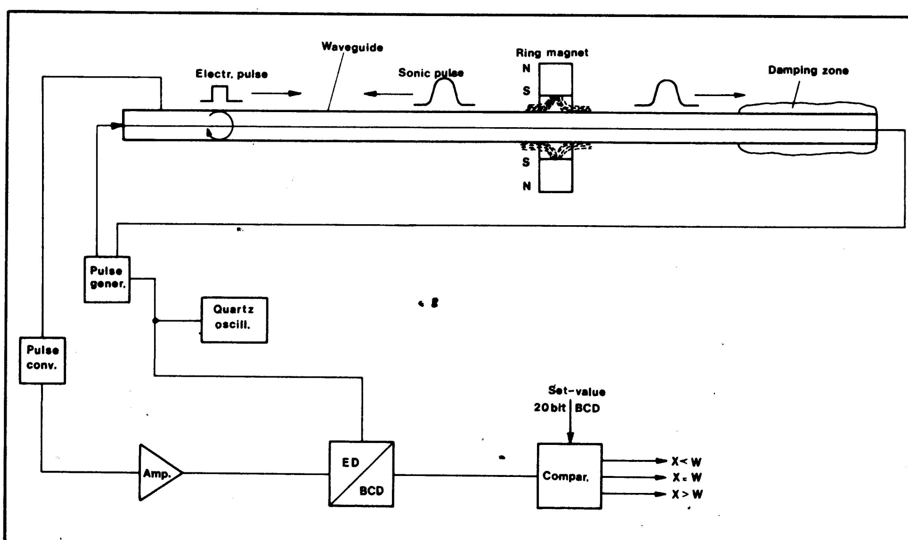
longitudinaal magnetisch veld op in de sensorbuis. Wanneer het magnetisch veld dat ontstaan is rond de draad ten gevolge van de aangelegde puls, het magnetisch veld van de ringmagneet ondervindt, zal het magnetisch-restrictieve effect (restrictie=weerstand) in de sensorbuis een sonore geluidspuls opwekken, die zich naar beide uiteinden van de buis zal voortplanten. Door demping hiervan aan het einde van de sensorbuis wordt voorkomen dat deze sonore puls wordt gereflecteerd. Aan de andere zijde van de buis wordt de sonore puls opgevangen door een opnemer en omgezet in een elektrisch signaal (zie het blokschema in afb. 10). Als nu de tijd wordt gemeten tussen het 'lanceren' van de elektrische puls en het ontvangen van de sonore puls, is een direct verband gelegd tussen de afstand van de opnemer en de plaats van de ringmagneet.
De voortplantingssnelheid van de sonore puls is 2800 m/s en is bovendien constant over een groot temperatuurbereik omdat het materiaal van de sensorbuis een speciale behandeling heeft ondergaan. Dat de specificaties niet mis zijn, wordt getoond in tabel 3.

Specificaties UWS-2

Sensorlengte	: 150 mm tot 2,5 m (standaard, langer als optie)
Materiaal beschermbuis	: aluminium of roestvast staal (hoge druk toepassing)
Demping zone	: 155 mm
Lineariteitsfout	: < 0,05 %
Resolutie	: 0,1 mm
Reproduceerbaarheid	: 0,01 mm
Temperatuurcoëfficiënt	: < 0,01 % /°C
Drukbereik	: 250 bar
Temperatuurbereik	: -20 tot +150 °C

De radiale beweging van de magneet is bovendien niet kritisch.

Afb. 10 Principiële werking van de UWS-2.



Conclusie

De drie beschreven (ultra)sonore afstandsmeetsystemen maken gebruik van de looptijd van bewust opgewekte signalen.
De nauwkeurigheid van het UWS-2 systeem van Philips is het grootst, maar zal over het algemeen andere toepassingen vinden dan de andere systemen. Moet echter bij een hoge druk (tot ca. 250 bar) een niveau gemeten worden, dan is met behulp van dit systeem op de 'vlotterwijze' een zeer nauwkeurige niveaumeting mogelijk.

Het Sinatic L systeem van Siemens heeft door het toepassen van een referentiebuis ook een grote nauwkeurigheid en is bruikbaar tot 25 bar.
De ultrasonore niveaumeting in de damp/gas-fase heeft het kleinste drukbereik (ca. 3 bar). Met de Hydrotech apparatuur is echter ook meting via de vloeistoffase mogelijk, zodat ook een hogere procesdruk geen belemmering hoeft te zijn. Wordt bovendien een referentiemeting op vaste afstand door het procesmedium toegevoegd, dan is tevens een hoge nauwkeurigheid haalbaar.

De toepassing bepaalt welk systeem het beste ingezet kan worden. Bij directe ultrasonore niveaumeting via de damp/gas-fase kunnen echter de meeste problemen verwacht worden die een grote nauwkeurigheid in de weg staan, zoals een hoogte-afhankelijke temperatuur verdeling bij verticale meting van de damp/gas-zone en verstorende reflecties door obstakels binnen de tank. □

J. van Emden

Inlichtingen:

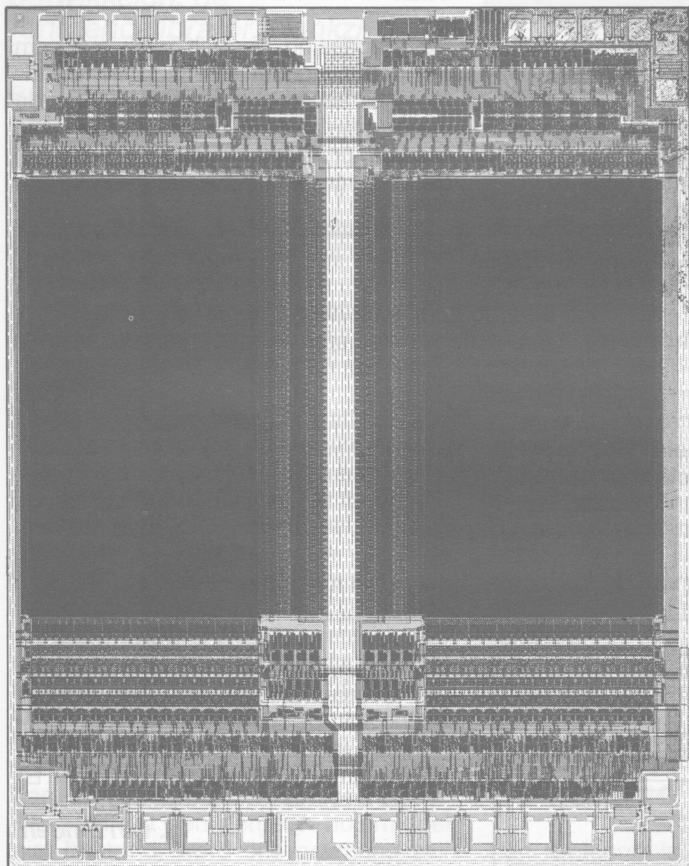
** Hydrotech, Delft, 015-625145.*
** Siemens, Den Haag, 070-3983383.*
** Philips, Eindhoven, 040-788380.*

SNELLERE EPROM TOEGANG

Met de Am27HB010 introduceert AMD een megabit component met een willekeurige toegangstijd van 50 ns en een salvo-toegangstijd (een sequentiële toegangsfunctie) van 15 ns. Bij salvotoegang (burst mode) hoeft geen rekening te worden gehouden met beperkingen van woordbegrenzingen en deze kan zelfs tot aan de fysieke grens van 128 Kbyte worden aangehouden. Salvo-toegang is mogelijk omdat processoren vaak opeenvolgende informatiegroepen vragen in plaats van afzonderlijke bytes. De processor zal alleen het eerste adres uitsturen en dan meerdere bytes informatie na elkaar vragen. In een geheugenadressering van drie cycli wordt elke overdracht na de eerste byte met circa 67% versneld omdat het adres voor de volgende byte niet meer naar het geheugen hoeft te woren gestuurd.

Het opvragen van 10 informatiebytes in het geheugen zal 20 cycli bij geheugentoegang via twee cycli (adres, data) in beslag nemen. Een salvo-toegang van dezelfde 10 bytes gebruikt twee cycli voor de eerste toegang en 9 voor de resterende bytes, totaal 11 cycli. Een verschil van 45% met grote gevolgen voor de systeemprestaties. De EPROM presteert maximaal in combinatie met salvo-processoren uit de AMD 29K familie, de 80960 van Intel, 68/88xxx processoren van Motorola en de Sparc chip.

Inl.: Arcobel, Oss, tel. 04120-30335.



EPROM met salvo-toegang voor het sequentieel uitsturen van bytes na eenmaal adresseren.

KLOKGENERATOREN

Bij de distributie van snelle kloksignalen en het opwekken van klokfrequenties kan verloop (skew) optreden. Bij snelle microprocessoren als de Intel i486 op 50 MHz mag het maximaal toelaatbare verloop tussen de componenten niet groter worden dan 700 ps. Hiervoor heeft National Semiconduc-tor zogenaamde CGS componenten (clock generation and support) ontwikkeld. De klokstuurtrappen hebben een gegarandeerd uitgangsverloop van minder dan 1 ns voor TTL en CMOS componenten en 75 ps voor ECL, evenals een gegarandeerd verloop tussen componenten onderling en een puls/pauzeverhouding van 50%. De eerste produkten zijn 1 naar 8 (1 ingang en 8 uitgangen) minimum skew klokstuurtrappen in bipolaire, CMOS en CMOS/TTL compatibele versies. De bipolaire component wordt aangeduid met CGS74 B2525, de CMOS component met CGS74C2525 en de TTL compatibele CMOS component met CGS74CT2525.

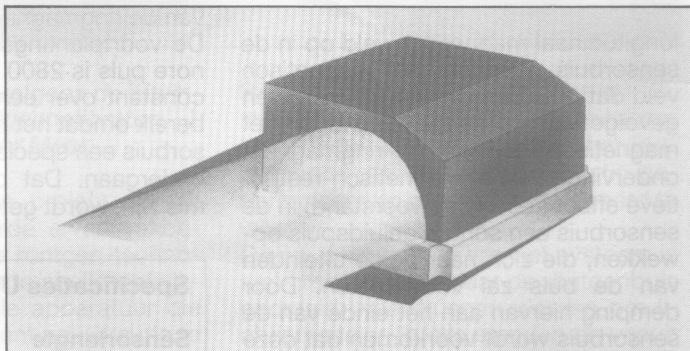
Inl.: Rodelco, Breda, tel. 076-784911.

MULTISPECTRALE LED'S

Een serie multispectrale en witte LED's van Elcos, type CMS104, is uitgevoerd in SMT. Het ontwerp bestaat uit het toepassen van drie LED kristallen in de drie primaire kleuren rood, groen en blauw op een keramische drager van 3 x 3,6 mm. Elke LED kan afzonderlijk worden aangestuurd door een externe stuurtrap zodat alle kleuren van het zichtbare spectrum, inclusief wit, kunnen worden geproduceerd. De behuizing voldoet aan de SMT standaard voor LED's en is geschikt voor alle soldeertechnieken (golf, reflow en gasfase) bij een temperatuur tot 250 °C gedurende maximaal 10 s.

Inl.: Tekelec Airtronic, Zoetermeer, tel. 079-310100.

Door mengen van de drie primaire kleuren geeft deze LED ook wit licht af.

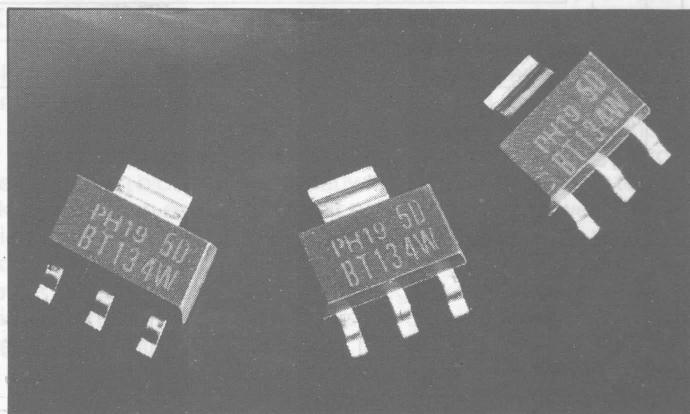


TRIACS IN SMT

Een reeks als SMD uitgevoerde triacs van Philips spreekt gegarandeerd aan op een poortstroom van 5 mA. De triacs kunnen rechtstreeks worden aangestuurd door schakelingen met een logisch uitgangsniveau. De in SOT-223 uitgevoerde triacs BT134W-D hebben een triggerdrempel van 5 mA, de BT134W-E van 10 mA. De effectieve doorlaatstroom bedraagt 1 A continu, terwijl repeterende piekstromen tot 10 A toelaatbaar zijn. De componenten hebben blokkeerspanningen van 500 en 600 V.

Inl.: Philips Nederland, Components, Eindhoven, tel. 040-783749.

Krachtige triacs in SMT hebben voldoende aan een kleine poortstroom.

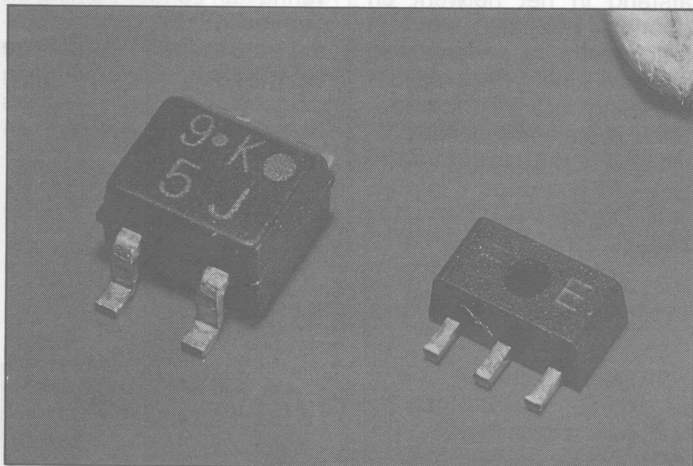


KLEINER IN SMT

Bij een eenvoudige lineaire voeding met transformator, bruggelijkrichter, afvlakelco en spanningsstabilisator nemen een spanningsregelaar in TO-220 behuizing en een ronde gelijkrichter relatief veel plaats in. Het kan kleiner met een SMD-brugcel UO5J4B48 in een gegoten kunststofbehuizing en de spanningregelaar TA78LxxF in SOT-89 omhulling (xx is de gewenste vaste uitgangsspanning tussen 5 en 24 V). De bruggelijkrichter is geschikt voor een maximale stroom van 0,5 A en kan een spanning tot 600 V weerstaan. De spanningregelaar levert 150 mA.

Miniatuur brugcel en stabilisator voor compacte voedingen.

Inl.: Rein Elektronik, Eindhoven, tel. 040-431775.



LINEAIRE ARRAYS

Lineaire chips op klantenspecificatie voor zeer hoge frequenties worden sinds kort door AT&T Microelectronics beschikbaar gesteld voor derden. Met het proces CBIC-V (complementaire bipolaire geïntegreerde schakeling, versie V) kunnen snelle (10,2 GHz) NPN transistoren op dezelfde chip als 4,8 GHz PNP transistoren worden gefabriceerd. Dit maakt het ontwerpen van schakelingen met lage vermogenopname, uitstekende voedingsspanning en common-mode onderdrukking, symmetrische versterking en uitgangsstuurvoorzieningen, lage ruis en vervorming, lage ingangscapaciteit en een groot versterkings-bandbreedteprodukt mogelijk.

Inl.: TME Components, Den Bosch, tel. 073-214545.

PROGRAMMEERBARE LOGICA

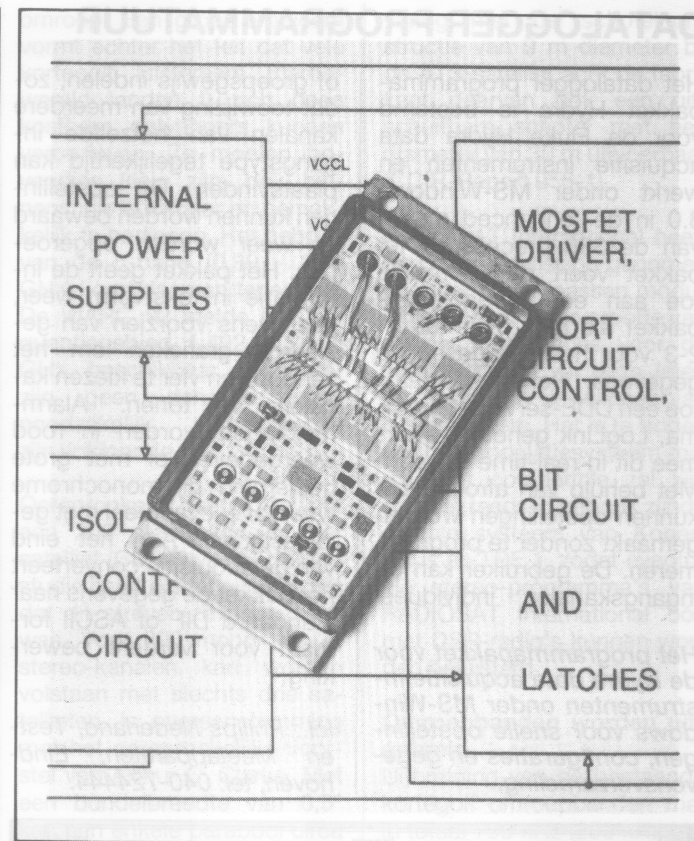
Een CMOS 22V10 compatibele PLD van Intel werkt met een klokfrequentie van 100 MHz en heeft een vertragingstijd van 10 ns. Deze 85C 22V10 neemt genoegen met 40% minder stroom dan vergelijkbare bipolaire chips en is Jedec compatibel met de standaard 22V10. Als optie zijn 'superset' eigenschappen ingebouwd: programmeerbare klokinversie en extra signaal terugkoppelconfiguraties - die de systeemflexibiliteit vergroten. De ontwerpprogrammatuur, PLDshell Plus, is gratis beschikbaar.

Inl.: Intel Benelux, Rotterdam, tel. 010-4071113.

STROOMONDERBREKER

Een schakeling met intelligente besturing voor stroomonderbreking van DDC is bedoeld als alternatief voor elektromagnetische schakelaars, waarbij het inbranden van contacten en contactdender tot het verleden behoren. Ook kunnen de componenten de toestand van de belasfing melden, of via een computer worden bestuurd. De SSPC's (solid state power controllers) reageren binnen 10 μs bij grote overbelastingen en bij minder kritieke situaties volgens een I^2T karakteristiek. Overbelasting met 110% zal geen afschakeling tot gevolg hebben, maar overbelasting met 1200% levert afschakeling binnen 10 μs op. Een temperatuurgeheugen verhoogt de afschakelsnelheid bij herhaaldelijk pogen om in te schakelen bij overbelasting. Dit beveiligt de bedrading, de belasting en de schakeling zelf. De SSPC's werken op 28 V gelijkspanning en zijn geschikt voor stromen van 2, 7, 15, 20 en 25 A. Het 25 A type heeft een geleidingsweerstand van 10 mΩ, een spanningsval van 250 mV en een dissipatie van 7 W. De SSPC-21110 serie is ondergebracht in een hermetisch gesloten behuizing van 58 x 34 x 7 mm en heeft een temperatuurbereik van -55 tot +125 °C.

Inl.: A.V.E., Dordrecht, tel. 078-138288.



Halfgeleider stroomonderbreker (2 tot 25 A) vervangt elektromagnetische schakelaar.

OPDEELBAAR GEHEUGENBLOK

De DS1645 geheugenmodule van Dallas Semiconductor bevat niet-vluchtig SRAM in de vorm van 16 stuks 8Kx8 geheugenblokken die elk als RAM of ROM kunnen worden benoemd. De ontwerper kan elke willekeurig blok of alle blokken beschermen tegen overschrijven. Dit hardware-slot kan later worden gewijzigd of verwijderd door een software-patroon te veranderen dat nooit deel zal uitmaken van normaal systeembedrijf. Op deze manier kan zowel het programma- als datageheugen zich op dezelfde chip bevinden. De geheugenmodule bevat een hele megabyte geheugenruimte en kan de data langer dan 10 jaar vasthouden bij uitgeschakelde voeding, dankzij de ingebouwde lithium energiebron.

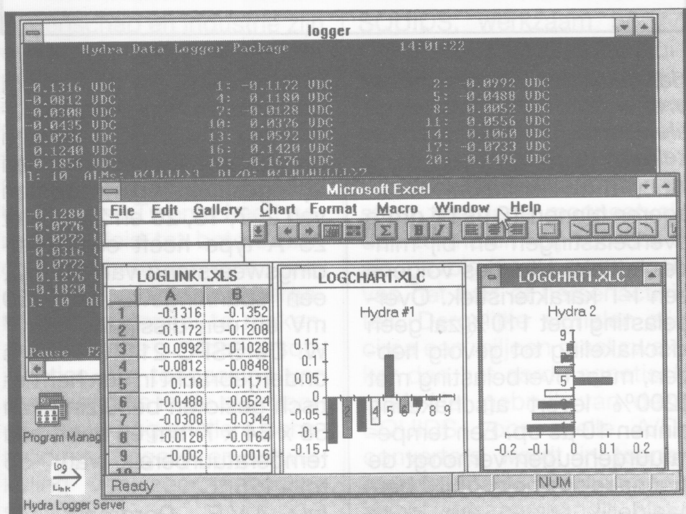
Inl.: Alcom electronics, Capelle a/d IJssel, tel. 010-4519533.

DATALOGGER PROGRAMMATUUR

Het datalogger programmapakket Hydra is bestemd voor de Fluke Hydra data acquisitie instrumenten en werkt onder MS-Windows 3.0 in de 'enhanced mode' van de 386 processor. Het pakket voert de informatie toe aan een spreadsheetpakket als Exel of Lotus 1-2-3 voor het weergeven de gegevens. Het bevat daartoe een DDE-serverprogramma, LogLink geheten, waarmee dit in real-time gebeurt. Met behulp van afrolmenu's kunnen opstellingen worden gemaakt zonder te programmeren. De gebruiker kan de ingangskanalen individueel of groepsgewijs indelen, zodat toewijzing van meerdere kanalen van hetzelfde ingangstype tegelijkertijd kan plaatsvinden. De opstellingen kunnen worden bewaard en weer worden opgeroepen. Het pakket geeft de informatie in tekstvorm weer, naar wens voorzien van gekleurde grafieken om het verloop van vier te kiezen kanalen te tonen. Alarmmeldingen worden in rood weergegeven of met grote helderheid bij monochrome weergave, eventueel met geluidssignaal. Aan het eind van de acquisitie converteert het pakket de gegevens naar standaard DIF of ASCII formaat voor verdere bewerking.

Het programmapakket voor de Hydra data acquisitie instrumenten onder MS-Windows voor snelle opstellingen, configuraties en gegevensverzameling.

Inl.: Philips Nederland, Test- en Meetapparaten, Eindhoven, tel. 040-724444.

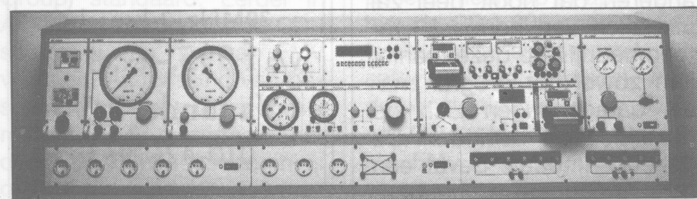


CALIBREREN

Voor het elektrisch en pneumatisch calibreren van meet- en regelapparatuur, signaalgevers en opnemers, is een modulair opgebouwde test- en calibratietafel ontwikkeld. De apparatuur kan in elke gewenste volgorde en combinatie in een instrumentenconsole worden ondergebracht. Alle bekabeling en leidingen zijn in de console weggewerkt en de insteekmodulen worden in de console geschoven. Voor gebruik op lokatie zijn losse behuizingen beschikbaar. Het modulaire systeem kan op elk gewenst moment worden uitgebreid of gewijzigd, waarbij blinde panelen niet gebruikte plaatsen afdekken.

Inl.: Vogel's Eindhoven, tel. 040-415547.

Modulair opgebouwde test- en calibratietafel voor het elektrisch en pneumatisch calibreren.



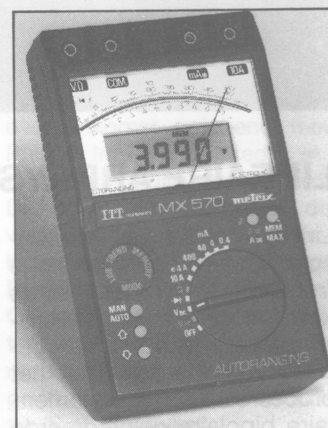
WERELDWIJD COMMUNICEREN

Tijdens de Networld te Boston kondigde Hayes Microcomputer Products de LANstep Starter Kit en LANstep Mail Gateway versie 1.1 met MHS aan. Met behulp van de LANstep-uitbreidingen wordt vanaf een willekeurige werkplek toegang geboden tot verschillende netwerken. De huiscomputer of draagbare PC is toe te passen als station op afstand in het netwerk en door het koppelen van een Macintosh is wereldwijd elektronische berichtenuitwisseling met MHS-compatibele systemen mogelijk.
De LANstep Starter Kit voorziet - in één doos - in alles wat nodig is om een tweestations netwerk op te zetten. Het pakket van circa ƒ 1.600,- omvat LANstep Mail voor 5 gebruikers, twee Hayes EtherMate 8 netwerkinterfacekaarten, 8 meter dunne coaxiale kabel, twee T-connectoren, twee Ethernet eindstukken en handleidingen die alle instructies bevatten voor het opzetten en gebruiken van alle bijgevoegde hard- en software. Iedereen met enige DOS-ervaring kan zonder training uit de voeten. Bij startproblemen is onbeperkte kosteloze technische ondersteuning mogelijk via het Hayes Bulletin Board System (+44 81 569 1774).

Inl.: Best'Ware Datacom, Bodegraven, tel. 01726-50224.

DIGILOGE MULTIMETER

Een gecombineerde analoge/digitale multimeter, de MX570 metrix van ITT Instruments, bepaalt zelf het meetbereik. De digitale uitlezing op een LCD-venster gaat tot 4000, waarbij de ingestelde eenheid (mV, V, Ω enzovoort) en de bijbehorende meetwaarde tegelijkertijd op het uitleesvenster verschijnen.
De analoge spiegelschaal heeft 45 lineaire deelstrepen, waarvan er 40 overeenkomen met de 4000 counts van de digitale uitlezing. De laatste vijf deelstrepen geven de juiste hogere waarde aan, waarbij de digitale aanwijzing 'overbereik' aangeeft. Er zijn drie verschillende bereiken, namelijk 0-40, 0-20 en 0-10 zodat de waarde zonder omrekenfactor afleesbaar is. De gevoeligste bereiken zijn 400 mV, 400 µA en 400 Ω. De nauwkeurigheid is 2% analoog en 0,5% digitaal. Alle bereiken zijn beveiligd tegen overbelasting. Het instrument kost ƒ 596,-.

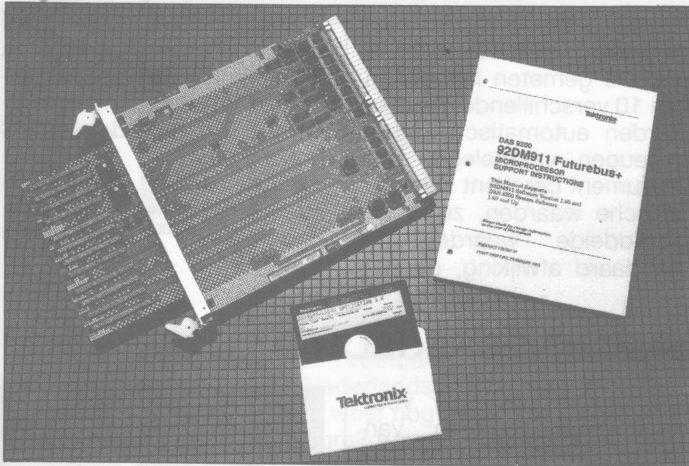


Digiloge multimeter met geheugenfunctie voor minimale en maximale waarden.

Inl.: Schauten Instruments, Rijswijk, tel. 070-3900500.

INTERFACEPAKKET

Het 92DM911 Futurebus+ interfacepakket van Tektronix geeft de DAS9282 logica analysator analysemogelijkheden voor Futurebus+ applicaties. Het pakket, dat werkt op een DAS9200 systeem met twee Centurion logica analysekaarten, bestaat uit een testpen-adapterkaart, programmatuur voor instellingen/afbeelding en een handleiding. Voor timing-analyse op de bus biedt het systeem maximaal 192 kanalen met een verwerkingssnelheid van 100 MHz. De kaart voert real-time toestands-acquisitie uit van de drie fasen van elke Futurebus+ transactie bij een gegevensbreedte van maximaal 128 bits (of smaller). Met deze functies worden alle 'verplichte' transacties ondervangen en volledig gedecodeerd. Alle gegevens worden op één scherm afgebeeld.



Logica analyse voor Futurebus+ applicaties.

Zowel de bus-cycli als de afzonderlijke signalen zijn herkenbaar en op het scherm worden verbinding, data en ontkoppelingsfase van elke bustransactie weergegeven. De interface-programmatuur decodeert opdracht, mogelijkheden, toestand en A/D signalen en identificeert geldige data-bytes, pariteitsfouten, synchronisatiefouten en inbreuk op het protocol op laagniveau.

Inl.: Tektronix Holland, Hoofddorp, tel. 02503-13300.

ONZICHTBAAR IDENTIFICATIESYSTEEM

Het gebruik van transponders voor elektronische identificatie is in opmars (zie ook RB Elektronica 10 en 11/1991). Elektronische etiketten als de Trovan transponders worden gezien als de opvolger van streepjescodes door de geringe afmetingen. Gedacht wordt aan produktdragers als kratten, gasflessen, biervaten, pallets, kabelhaspels en afvalcontainers. De transponder kan ook als seriecode worden aangebracht op service-gevoelige produkten als computers en meetinstrumenten. Andere toepassingsmogelijkheden zijn op gereedschap, antiek, kleding, sorteerhaken en als pasje bij toegangscontrole en in laboratoria (op monsters). Als systeem voor het herkennen van dieren is de identificatietransponder inmiddels algemeen erkend. Het systeem geldt hiervoor als standaard in dierentuinen over de hele wereld.
Elke batterijloze transponder bevat een microchip waarop met behulp van lasertechniek een onwisbare code is ingebrand. De alfanumerieke opbouw van tien cijfers en letters biedt 180 miljard combinatiemogelijkheden en is wereldwijd uniek. De code kan met een draagbare lezer met behulp van laagfrequente radiogolven op ongeveer 20 cm afstand worden uitgelezen. De verschillende modellen in kunststof zijn bestemd voor industriële toepassingen. De kleinste transponder (een bio-glazen buisje van 2 x 11 mm) is ontwikkeld voor injectatie bij dieren. De gesteriliseerde transponders worden in een naald geleverd zodat elke dierenarts of ervaren dierenverzorg(st)er de injectatie kan uitvoeren.

Inl.: Eur-tra, Aalten, tel. 05437-51522.

FFT ANALYSATOR

De 90665 FFT analysator van Rockland Scientific is een tweekanaals analysator voor signalen tussen 8 µHz en 100 kHz met standaard ingebouwde PC en harde schijf. De programmeerbare signaalbron (offset, sinus met vaste frequentie, sinus met cursorgestuurde frequentie, sinuszwaai, diverse soorten ruis en reproduktie van reeds eerder opgenomen signalen) en de meelopende adapter vergroten de toepassingsmogelijkheden. De laatste dient voor metingen aan roterende machinedelen waarbij in plaats van het tijddomein een omwentelingsdomein (rpm) wordt gebruikt, zodat de FFT analyse onafhankelijk wordt van snelheidsvariaties. Zo kan bijvoorbeeld een turbine tijdens het opstarten worden bewaakt. Andere toepassingen zijn trillingsmeting in prototypes van auto's en vliegtuigen, diagnostiek aan draaiende machines en tandwielkasten, het testen van elektronica en het afregelen van servosystemen, geluidsmetingen en modaalanalyse.

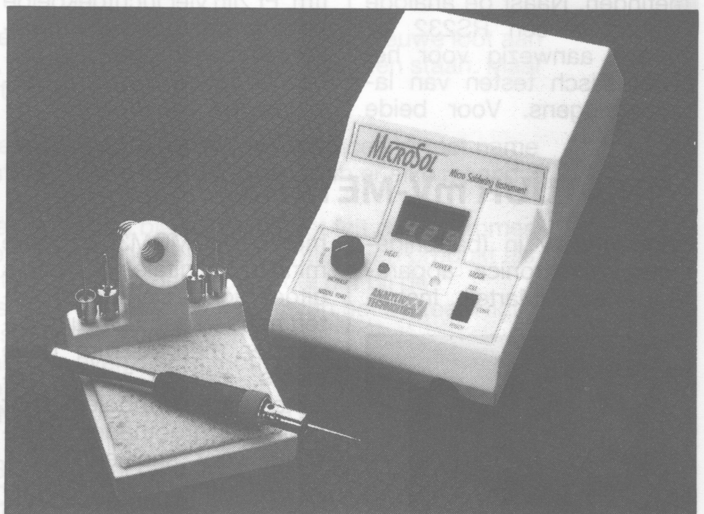
Inl.: Anru, Rotterdam, tel. 010-4626266.

MICROSOLDEREN

Voor het microsolderen van componenten met een zeer fijne steek (SMD) zijn de MicroSol 9001 produkten ontworpen door Analytic Technology. De roestvrijstalen soldeerstiften hebben de afmeting van een fijne naald (0,25 mm doorsnede) en een opwarmtijd van 1 seconde. Een thermokoppel in het uiteinde stuurt de gewenste warmte. De traploos instelbare stifttemperatuur (200 tot 430 °C) wordt weergegeven op een uitleesvenster. Via een schakelaar kan worden gekozen uit handbediening, continugebruik of een vast ingestelde basis stifttemperatuur van 210 °C. Bij handbediening vindt opwarming plaats via een tiptoets op het pengrote handvat van de soldeerbout.

Inl.: Weld-Equip, Helmond, tel. 04920-42225.

Microsoldeersysteem met instelbare stifttemperatuur.



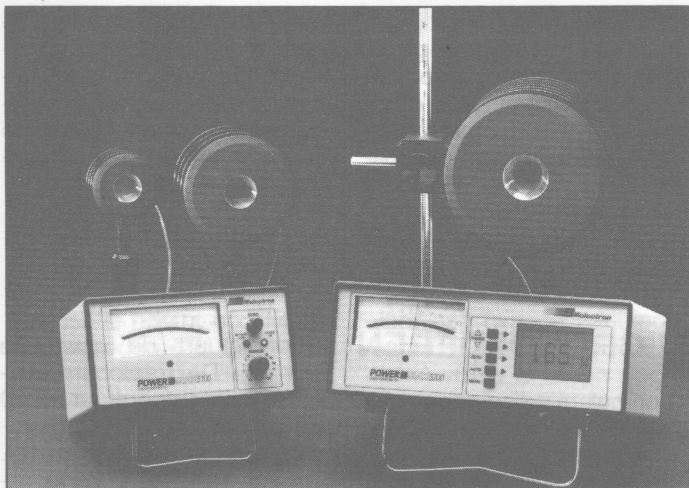
GLASVEZELVERBINDING

Voor optische glasvezelverbindingen in kunststof introduceert Hewlett-Packard twee zender en ontvangerparen. De componenten zijn geschikt voor overdrachtssnelheden van 2 Mbaud tot 50 Mbaud over afstanden tot 15 meter. De horizontale uitvoering heeft HFBR-1526 en HFBR-2526 als type-aanduiding, de componenten voor verticale opstelling zijn uitgebracht als HFBR-1536 en HFBR-2536. De kunststof glasvezels bieden een storingvrije overdracht zonder overspraak door inductie en capacitieve invloeden bij een prijs die ongeveer gelijk is aan die van afgeschermde bedrading.

Inl.: Hewlett-Packard Nederland, Amstelveen, tel. 020-5476911.

LASERVERMOGENSMETERS

Onder de aanduiding Powermax heeft Molectron een tweetal laservermogensmeters uitgebracht. Model PM 5100 is een analoog instrument voor het meten van mW tot kW. Het instrument heeft een spiegelschaal met achtergrondverlichting, een analoge uitgang en een meetkopconnector. Model PM5200 is een analoge/di-



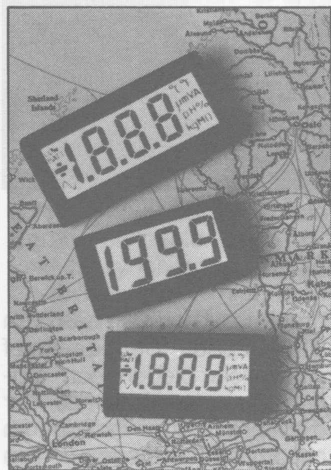
Laservermogensmeters met lucht- of watergekoelde meetkoppen.

gitale laservermogensmeter voor het meten van mW tot kW met zowel een analoge schaal als een LCD-scherm voor nauwkeurige digitale metingen. Naast de analoge uitgang is een RS232 interface aanwezig voor het automatisch testen van laservermogens. Voor beide instrumenten zijn thermische vermogensmeetkoppen beschikbaar met korte reactietijd, hoge gevoeligheid en een veilige niet-reflecterende houder. Het brede en vlakke spectrale bereik en de NIST calibratie verzekeren nauwkeurig meten van 0,19 tot 12 µm. Er zijn vier luchtgekoelde en drie watergekoelde meetkoppen beschikbaar.

Inl.: Te Lintelo Systems, Zevenaar, tel. 08360-40804.

MINIATUUR mV-METERS

Voor inbouw in (batterijgevoede) elektronica apparatuur heeft Martell Instruments de MCM3000 serie miniatuur digitale mV-meters uitgebracht. De instrumenten hebben een LCD uitleesvenster met 10 mm hoge cijfers, met of zonder selecteerbare symbolen voor bepaalde grootheden. Sensoren voor snelheid, druk, temperatuur en pH kunnen worden gekoppeld. De kunststof behuizing is 40 x 20 x 7 mm klein (!) en de meters kunnen ofwel in een connector worden gestoken, ofwel op een print worden gemonteerd. eigenschappen zijn: maximaal schaalbereik van 199,9 mV met automatische polariteitsselectie, automatische nulpuntinstelling, overbereik en batterij-leeg indicatie.



Door hun lage vermogenopname zijn deze miniatuur paneelmeters geschikt voor batterijgevoede apparatuur.

Inl.: Martell Instruments Ltd, County Durham, Engeland, tel. 09-44-207 290266.

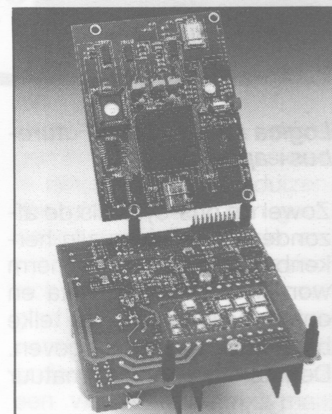
LAAGDIKTEMETING

Met de coulometrische laagdiktemeters van Elektro-Physik, de Galvanotest 1000, 2000 en 3000, kan de dikte van één of meer galvanische en/of elektronisch aangebrachte (edel)metaallagen op metalen en/of elektrisch geïsoleerde ondergronden worden bepaald. Naar keus kan worden gemeten op drie verschillende oppervlakte-afmetingen. Het minimum meetoppervlak bedraagt 0,25 mm^2. Voor een optimaal resultaat kan worden gekozen uit 8 etssnelheden binnen een bereik van 0,3-0,4 µm. De gemeten laagdikten van 10 verschillende metalen worden automatisch in het geheugen vastgelegd. Het instrument berekent zes statistische waarden, zoals de gemiddelde waarde, de standaard afwijking, de variatiecoëfficiënt, het aantal uitlezingen, de maximale en de minimale waarde. Als optie zijn interfaces naar mini-printer, X-t recorder en PC beschikbaar.

Inl.: Radiometer Nederland, Zoetermeer, tel. 079-614593.

SNELHEIDSREGELAAR

Een snelheidsregelaar voor asynchrone motoren van Power Compact wordt gevoed door een sinusvormige spanning. Alle parameters worden volgens de wensen van de gebruiker geprogrammeerd. Het digitale 'hart' maakt het mogelijk een deel van de voedingsstroom van de motor te gebruiken voor de regeling. De microprocessorgestuurde snelheidsregelaar wekt de gewenste pulsbreedte-gemoduleerde (PWM) signalen voor de motorregeling op. De dialoog tussen mens en regelaar vindt plaats via een LCD scherm. Er zijn vijf commando's: start/stop en vooruit/achteruit via twee schakelaars en toename, afname en bevestiging via drie drukknoppen. Deze maken het mogelijk de motorparameters aan te passen en de (storings)geschiedenis op te roepen.



Snelheidsregelaar voor asynchrone motoren.

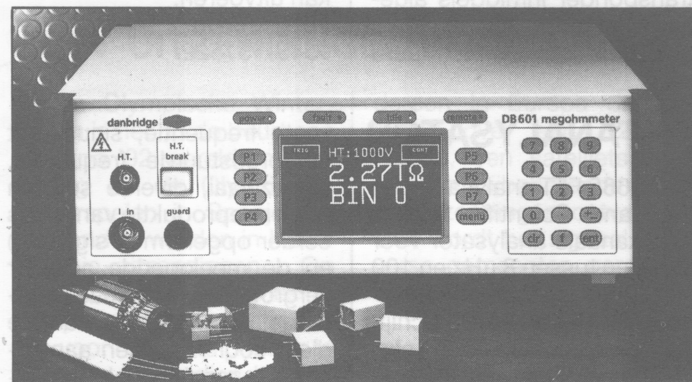
Inl.: Stichting Frantech, Amsterdam, tel. 020-6254736.

MEGOHMMETER

Voor het testen van de isolatieweerstand van kabels en het meten van de lekstroom in condensatoren heeft Danbridge de DB601 IEEE megohmmeter ontwikkeld. Het instrument biedt weerstandsmetingen tot 1015 ohm en lekstroommeting tot 1 pA. De testspanning is programmeerbaar van 10 V tot 1000 V in stappen van 1 V. De tijdsduur tussen de meetresultaten bedraagt 40 ms. In de stand laden (charge mode) wordt 25 mA gestuurd binnen 8 programmeerbare grenzen. Als optie is een 100 mA/500 V voorlaadeenheid beschikbaar, alsook een tweede interne spanningsbron. De bediening is menugestuurd via het LCD-scherm, of verloopt via de IEEE-bus waarbij automatisch testen en aanvoeren van componenten mogelijk is. Ook een RS232 interface is standaard aanwezig.

Megohmmeter voor het testen van kabels en componenten.

Inl.: Vitronic Holding, Oosterhout, tel. 01620-51440.



LUCHTSTROOM EN HITTEBEPALING

Met versie 1.3 van het pakket Flotherm van Flomerics kunnen ontwerpers de luchtstroom en de warmte-overdrachtskarakteristieken binnen elektronische systemen voorspellen zonder het bouwen en testen van dure prototypes. Het pakket biedt het automatisch berekenen van ventilatorkarakteristieken, analyse van de luchtstroom door gekantelde apparatuur, naast copieer- en verplaatsfuncties. Gebruikers kunnen zelf de warmte-overdrachtscoëfficiënten voor printplaten, wanden en kubusvormige blokken instellen en hoge versnellingscondities voor vliegtuigelektronica simuleren. Het pakket biedt motiefachtige menufuncties en zoomfuncties om bepaalde stukken van het model, inclusief verborgen lijngrafieken, naar voren te halen of te vergroten. Flotherm 1.3 is geschreven in Fortran en draait op alle grote Unix apparatuur.

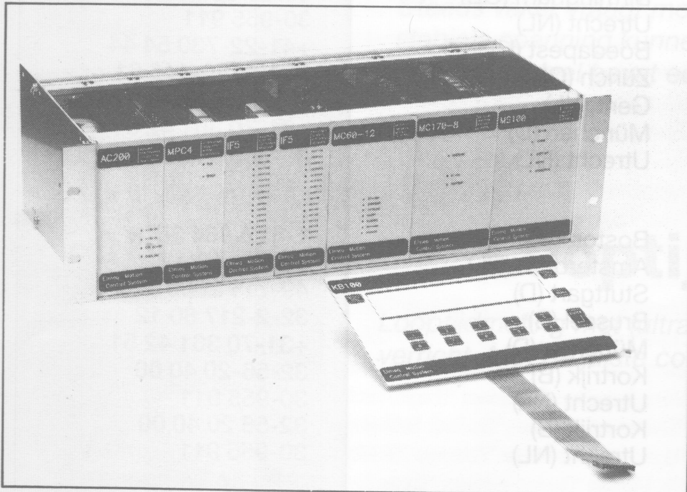
Inl.: Flomerics Ltd., Surrey, Engeland, tel. 09-44-815473373.

POSITIONERINGSSYSTEEM

Het EMCS (Elmeq Motion Control System) is een modulair op te bouwen besturingssysteem voor servoregelingen. Het systeem is gebaseerd op 19 inch techniek waarbij de kaarten in een achterpaneel worden gestoken. Uitbreidingen zijn beschikbaar in de vorm van voedingen, I/O-modulen, front- en bedieningspanelen. Afhankelijk van de toepassing kan hiermee een systeem worden samengesteld voor het positioneren van 1, 2, 3 of meer assen met behulp van stappenmotoren, borstel en borstelloze servomotoren of een combinatie hiervan. Met behulp van het pakket ECL (Elmeq Command Language) kan via een PC of matrixtoetsenbord het applicatiegerichte bewegingsprogramma worden geschreven.

Inl.: Elmeq Nederland, Schoonhoven, tel. 01823-6920.

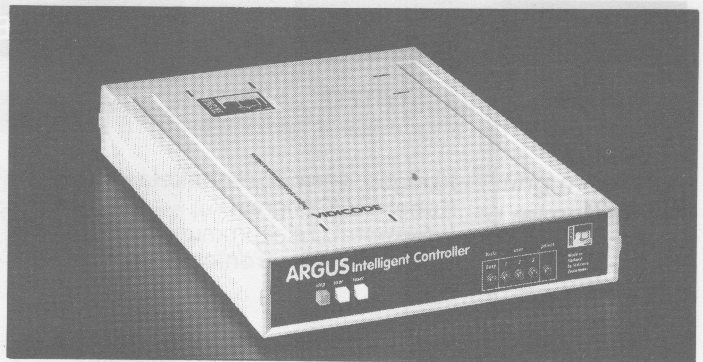
Modulair opgebouwd positioneringssysteem voor meerassige bewegingen.



TELEMETRIESYSTEEM

Een modem, gecombineerd met een meet- en regelinstrument vormt een alternatief voor het via een modem en computer op afstand bedienen en beheren van machines en systemen. De als een randapparaat voor een PC te beschouwen besturingseenheid werkt echter autonoom en bevat een Hayes compatibel modemgedeelte. De Argus Intelligent Controller is te programmeren in Basic en biedt een RAM-disk opslagsysteem. Aanwezig zijn RS232 voor communicatie, 8 analoge ingangen, 2 parallelle poorten, real-time klok, relais, galvanisch gescheiden ingang, luidspreker, druktoetsen, telefoonhoorn opgenomen detectie en een spraak/data schakelaar. Het apparaat kan meten, tellen, schakelen, data opslaan in de interne RAM-disk, data ontvangen en verzenden via de telefoon. De Argus is bedoeld voor het bewaken en bedienen op afstand van installaties voor energie- en klimaatbeheer, milieu- en verkeerstechniek en is toegelaten door het ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Inl.: Vidicode Datacommunicatie, Zoetermeer, tel. 079-416411.



Bewaken en bedienen op afstand via de telefoon.

FFT ANALYSATOR

De lichtgewicht, eenkanaals draagbare FFT analysator van Zonic+AND kan 800 lijnen op een LCD uitleesvenster tonen. Het instrument heeft een frequentiebereik van 100 Hz tot 50 kHz en een dynamisch bereik van 72 dB. Standaard heeft model 3527 diverse FFT-functies die via het bedieningspaneel of via de RS322 interface worden ingesteld. De meetresultaten worden rechtstreeks naar een printer en/of computer gestuurd. De ingang is geschikt voor het koppelen van een versnellingsopnemer of een condensatormicrofoon voor vibratie- en ruismeting.

Inl.: Air-Parts International, Alphen a/d Rijn, tel. 01720-43221.

CALIBRATIESYSTEEM

Voor het automatisch verzamelen van calibratiegegevens met de Unomat calibrator, model TRX, wordt dit instrument gekoppeld met een Psion Organizer. Deze 'elektronische zakagenda' bestuurt de calibrator voor het uitgeven van verschillende calibratiesignalen. Het resultaat, vaak het uitgangssignaal van een transmitter, wordt in het geheugen van de Psion opgeslagen. Dit concept past geheel in het kader om snel calibratiegegevens voor de ISO 9000 kwaliteitsnormen te verzamelen. Het systeem werkt ook op een standaard PC en kan tevens dienst doen als datalogger of programmeerbare signaalgever. Beide instrumenten werken op batterijen en zijn daardoor geschikt voor veldgebruik.

Inl.: Unomat, Nieuwegein, tel. 03402-50905.

Automatisch calibratiesysteem met gegevensopslag.



AGENDA

DATUM	ACTIVITEIT	LOKATIE	
Mei			
13	**Hoogsp. vermog. schakelaars** (KEMA)	Arnhem (NL)	31-85-569 111
20-21	**Kabel-TV** (Congres)	Amsterdam (NL)	31-20-638 8661
21-24	**Informatel** (Telecommunicatie)	Charleroi (B)	32-71-41 70 98
28-31	**Consumer Electronics Show**	Chicago (VS)	1-202 457 87 00
Juni			
2-4	**EURO ASIC** (Congres/expo m.b.t. IC's)	Parijs (F)	+31-20 625 47 36
2-5	**INOVA 92** (Week v/d Innovatie)	Parijs (F)	+31-20 625 47 36
3-5	**CD ROM 92** (1e applicatie-beurs)	Parijs (F)	+31-20 625 47 36
3-6	**Europe Software '92**	Utrecht (NL)	30-955 911
10-15	**TV Symposium & Exhibition**	Montreux (CH)	21-963 32 20
23-25	**Networks '92**	Birmingham (GB)	44-81 868 44 66
23-25	**OIS '92**	Londen (GB)	44-71 931 99 85
25-27	**ELTEC** (Electrical Eng.)	München (D)	49-89-5107 219/220
Juli			
20-24	**Electrotech '92** (elektrotechniek)	Birmingham (GB)	44-483-22 28 88
September			
11-14	**Communicatie & Informatica**	Brugge (B)	32-50-33 07 57
14-20	**Firato** (consumenten-elektronica)	Amsterdam (NL)	20-549 12 12
16-22	**Photokina Professional Media**	Keulen (D)	49-221-821 24 94
17-21	**SIM-Hi.Fi**	Milaan (I)	2-4815 541
18-20	**Benelux Computer Autumn**	Eindhoven (NL)	40-464 601
22-25	**La semaine de l'électronique**	Parijs (F)	+31-20 625 47 36
23-30	**Bureau B** (+ informatica/telecom.)	Brussel (B)	32-2-762 71 83
29-1/10	**CAD CAM**	Kortrijk (B)	32-56-20 40 00
Oktober			
2-3	**ComputerWare**	Breda (NL)	30-715 064
5-9	**Efficiency Beurs 92**	Amsterdam (NL)	20-549 1212
5-10	**Interkama 92** (meten & automat.)	Düsseldorf (D)	+31-70 361 42 51
6-9	**M.U.T** (milieutechnologie)	Basel (CH)	61-686 20 20
7-9	**Contact '92** (elektrotechniek)	Frankfurt (D)	49-7575 65 66
7-10	**Design Engineering Show** (ontwerpen)	Birmingham (GB)	44-81 940 60 65
12-16	**Machevo Process Equipment '92**	Utrecht (NL)	30-955 911
12-17	**Europas Telecom**	Boedapest (H)	+41-22-730 54 44
13-15	**Open Bus Systems '92**	Zürich (CH)	+31-4180-146 61
19-23	**Inter Elec'**	Gent (NL)	2-732 30 50
20-23	**Systec**	München (D)	+31-70 361 42 51
29-31	**Multi-Media '92**	Utrecht (NL)	30-955 911
November			
2-5	**Digital Signal Processing**	Boston (VS)	1-617-964 38 17
3-6	**EuroComNet**	Amsterdam (NL)	20-549 12 12
5-8	**Funk 92** (Hobby & KG)	Stuttgart (D)	49-711 2589 225
5-12	**Eureka** (Uitvinding/Innovatie/Ond.)	Brussel (B)	32-2-217 80 12
10-14	**Electronica 92**	München (D)	+31-70 361 42 51
17-19	**Networking**	Kortrijk (B)	32-56-20 40 00
20-21	**HCC Micro Computerdagen '92**	Utrecht (NL)	30-955 911
24-26	**Networking** (computernetwerken)	Kortrijk (B)	32-56 20 40 00
25-27	**Open Forum** (open systemen)	Utrecht (NL)	30-955 911
December			
8-12	**Process Equipment**	Antwerpen (B)	32-3-354 08 80

ZIT HET CONTACTADRES IN EEN ANDER LAND DAN STAAT ER EEN + VOOR HET TELEFOONNUMMER.

TOPKLASSE IS NOG NOOIT ZO BETAALBAAR GEWEEST

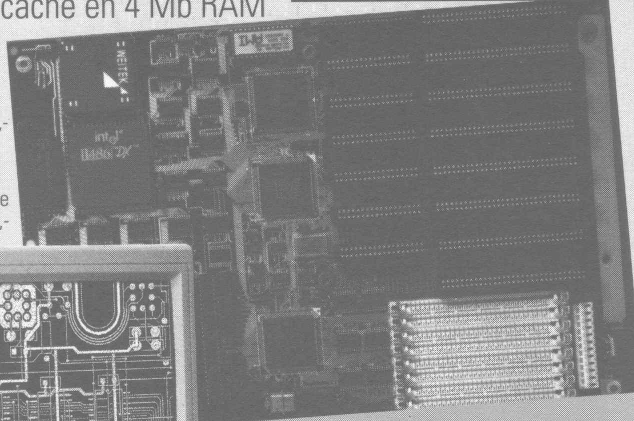
ULTIMATE

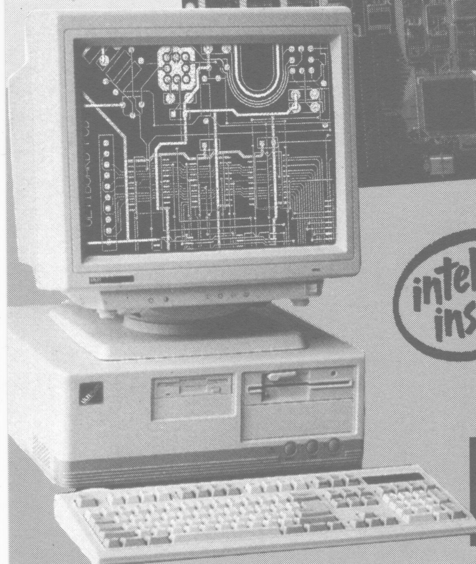
Motherboard 80486/33
met 64K cache en 4 Mb RAM

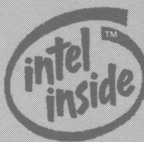
1670,- excl. BTW

Meerprijs
256K cache en
0-wait State
f 160,-

Meerprijs
50 MHz versie
met 256K cache
f 825,-









Personal Workstation 486-50
met 120Mb Hardisk,
hoge kwaliteit 14" kleurenmonitor
z.o.z. voor meer informatie en prijzen incl. BTW

5975,- excl. BTW

BESTELKAART Hiermede bestellen wij:

....	Motherboard 80486/33, 64K cache, 4 Mb RAM	ƒ 1.996,75
....	Meerprijs 256K cache en 0-wait state	ƒ 189,60
....	Meerprijs 50 MHz versie met 256K cache	ƒ 977,63
....	ULTImate Personal Workstation 486/50	ƒ 7.124,81
	Intel 80486-DX50, 256K cache; 4 Mb DRAM • 125 Mb Western Digital Harddisk, 3,5 + 5,25" Floppydisks • Super VGA kaart met hoge kwaliteit 14" kleurenmonitor, Resolutie 1024 x 768 non-interlaced • Logitech serial mouse; 2 x RS232; 1 x parallel interface • Fraaie, stevige behuizing; naar keuze Desktop, low-profile of mini-tower • Inclusief MS/DOS 5.0 en WINDOWS 3.1 (originele Microsoft manuals) • 12 maanden garantie met 24-uurs response-service!	
....	Meerprijs G-2000 Graphics Engine	ƒ 592,50
....	Meerprijs MF5117 17" flatscreen monitor	ƒ 1.771,58
....	17" Flatscreen Monitor ULTImate MF 5117	ƒ 2.989,15
....	ULTImate Graphics Engine G2000	ƒ 995,40
....	ULTIboard en ULTIcap DOS schema/printontwerp	ƒ 1.670,85
....	ULTIboard/ULTIcap evaluatiesysteem inkl. volledig manual	ƒ 296,25

Deze prijzen zijn inklusief BTW en verzendkosten TOTAALBEDRAG ƒ ....

Vooruitbetaald: ☐ giro nr. 2.77.99.11 ☐ NMB bank rek.nr. 65.83.85.607

☐ S.v.p. levering onder rembours (ƒ 7,50 extra kosten)

Firmanaam: ....

Uw naam: ....

Straat: ....

Postcode: .... Plaats: ....

Tel.nr.: .... Fax: ....

Een postzegel is niet nodig.

POST ELECTRONICS

Antwoordnummer 464

1400 WC NAARDEN

RB Elektronica in België

Neem nu een jaarabonnement.
U betaalt voor slechts 11 nummers, u krijgt er 14. U krijgt dus drie nummers gratis! Meer dan 820 pagina's actuele elektronica-informatie voor maar Bfr. 1500.

Vul deze zijde van de kaart in en verwijder met een schaar deze kolom. De ingevulde kaart kan zonder postzegel verzonden worden. Wij sturen u dan zo spoedig mogelijk een acceptgiro, bij betaling waarvan uw jaarabonnement ingaat.

Nederland:
Gebruik voor Nederland de andere zijde van deze kaart.



Port betaald door de bestemmeling.

Hiermede neem ik een jaarabonnement op RB Elektronica.
Stuur mij een acceptgirokaart.
Ik betaal slechts Bfr. 1500 en ik ontvang 14 nummers in plaats van 11 nummers.

Naam: ....

Adres: ....

Postcode: ....

Plaats: ....

NB. Deze coupon kunt u ons zonder postzegel terugsturen.

geen postzegel

N.V. Internationale Drukkerij en

Uitgeverij Keesing

Antwoordnummer 2100/6

2100 Deurne

RB Elektronica in Nederland

Neem nu een jaarabonnement. U betaalt voor slechts 11 nummers, u krijgt er 14. U krijgt dus drie nummers gratis! Meer dan 820 pagina's actuele elektronica-informatie voor maar fl. 75,–.

Vul deze zijde van de kaart in en verwijder met een schaar deze kolom. De ingevulde kaart kan zonder postzegel verzonden worden. Wij sturen u dan zo spoedig mogelijk een acceptgiro, bij betaling waarvan uw jaarabonnement ingaat.

België:
Gebruik voor België de andere zijde van deze kaart.



Hiermede neem ik een jaarabonnement op RB Elektronica. Stuur mij een acceptgirokaart. Ik betaal slechts fl. 75,– en ik ontvang 14 nummers in plaats van 11 nummers.

Naam: ....

Adres: ....

Postcode: ....

Plaats: ....

NB. Deze coupon kunt u ons zonder postzegel terugsturen.

een postzegel is niet nodig

Technisch Wetenschappelijke
Uitgeverij De Muiderkring B.V.
Antwoordnummer 6114
1380 VB WEESP